









FAUNA UND FLORA

DES GOLFES VON NEAPEL

UND DER

ANGRENZENDEN MEERES-ABSCHNITTE.

HERAUSGEGEBEN

VON DER

ZOOLOGISCHEN STATION ZU NEAPEL.

33. MONOGRAPHIE:

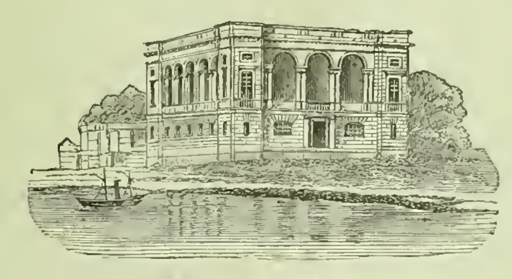
STOMATOPODEN

ERSTER THEIL

VON

W. GIESBRECHT

MIT 12 TEXTFIGUREN UND 11 TAFELN.



Printed in Germany

BERLIN

VERLAG VON R. FRIEDLÄNDER & SOHN

1910.

Subscriptionspreis jährlich 50 Mark.





Mit dieser Monographie (Nr. 33) beginnt Jahrgang 24.

Par cette monographie (Nr. 33) commence la 24me année.





FAUNA UND FLORA

DES GOLFES VON NEAPEL

UND DER

ANGRENZENDEN MEERES-ABSCHNITTE.

HERAUSGEGEBEN

VON DER

ZOOLOGISCHEN STATION ZU NEAPEL.

---

33. MONOGRAPHIE:

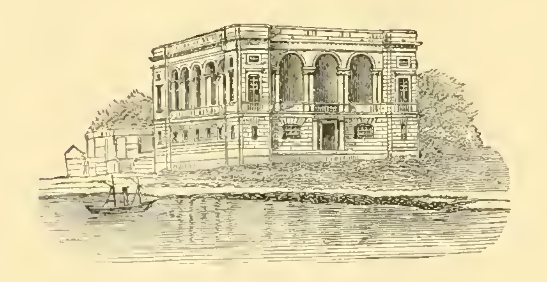
STOMATOPODEN

ERSTER THEIL

VON

W. GIESBRECHT.

MIT 12 TEXTFIGUREN UND 11 TAFELN.



BERLIN

VERLAG VON R. FRIEDLÄNDER & SOHN

1910.

Subscriptionspreis jährlich 50 Mark.

STOMATOPODEN

ERSTER THEIL

VON

W. GIESBRECHT.

MIT 12 FIGUREN IM TEXT UND 11 TAFELN.

HERAUSGEGEBEN

VON DER

ZOOLOGISCHEN STATION ZU NEAPEL.

BERLIN

VERLAG VON R. FRIEDLÄNDER & SOHN

1910

Ladenpreis 60 Mark.

Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

Vorwort.

Der vorliegende erste Theil der Stomatopoden-Monographie beschäftigt sich mit den adulten Thieren der Mittelmeer-Arten und ihren schwimmenden und kriechenden Jugendstadien; er gibt eine Darstellung von ihrer äußeren Organisation und eine Übersicht über die Entwicklung von Rumpf und Gliedmaßen; er berichtet über den Verlauf der Metembryogenese und bringt biologische Beobachtungen. Die Systematik und Faunistik der Stomatopoden wird nur insofern berücksichtigt, als die Mittelmeer-Arten beschrieben und ihre Fundorte angeführt werden.

Das Material zu dieser Arbeit stammt fast ausschließlich aus dem Golf von Neapel. Die Zahl der beschriebenen Larvenarten aber wurde sehr beträchtlich dadurch vermehrt, dass die Verwaltung des R. Istituto di Studi Superiori di Firenze mir den auf der Expedition des »Washington« gemachten reichen Fang von Stomatopoden-Larven zur Verfügung stellte, und dass Herr Prof. E. Ficalbi zwei riesige, der Metamorphose nahe Larven, die er bei Messina gefischt hatte, mir zur Untersuchung überließ; Herrn Dr. A. Senna, der mir jenen Fang zuschickte, und Herrn Prof. Ficalbi spreche ich hiermit meinen Dank aus.

Der im Entstehen begriffene zweite Theil dieser Monographie soll die Anatomie und Organogenese von *Squilla mantis* behandeln; dass auch über die so gut wie völlig unbekannte Embryogenese einiges mitzutheilen sein wird, lässt mich das bereits gesammelte Material an Eiern hoffen.

Neapel, Zoologische Station, den 7. Mai 1910.

W. Giesbrecht.

Inhaltsverzeichnis.



A. Die geschlechtsreifen Thiere der Mittelmeer-Species.

Aa. Verzeichnis der Mittelmeer-Species.

Die Systematik der Stomatopoden wurde von Miers (1880) vor 30 Jahren bearbeitet. Er unterschied 54 Species, die er auf die Genera *Lysiosquilla*, *Leptosquilla*, *Chloridella*, *Squilla*, *Pseudosquilla* und *Gonodactylus* vertheilte. Seitdem ist die Systematik der Ordnung nicht wieder revidirt worden. Miers' Revision genügt schon darum nicht mehr, weil seither eine beträchtliche Zahl von Arten beschrieben, neue Genera aufgestellt und eingezogen wurden. Eine Neubearbeitung der Systematik erscheint aber auch aus einem anderen Grunde wünschenswerth: Miers sowohl wie spätere Systematiker haben eine zu beschränkte Auswahl von Merkmalen berücksichtigt und manche außer Acht gelassen, die für eine genauere Kennzeichnung der Arten und eine natürlichere Abgrenzung der Genera von Wichtigkeit sein dürften. Erfährt man doch, um ein Beispiel anzuführen, fast aus keiner Darstellung einer Species, ob sie einen Mandibelpalpus besitzt oder nicht, und Gerstäcker (1889) schreibt sogar der ganzen Ordnung einen dreigliedrigen Palpus zu, obwohl eine Anzahl von Arten keine Spur eines Palpus aufweist.

So möchte man von der vorliegenden Arbeit auch eine Revision der Systematik erwarten, wie ich sie in zwei früheren Monographien für Copepoden lieferte. Indessen ist in den Monographien der »Fauna und Flora des Golfes von Neapel« eine derartige Revision doch nur für solche Gruppen angezeigt, deren Arten zum überwiegenden Theil im Mittelmeer leben; da aber die Zahl der mediterranen Stomatopoden-Species nur gering ist im Vergleich zu der Menge der aus anderen Meeren bekannten Arten, lag für mich zu einer Revision der Stomatopoden-Systematik um so weniger Anlass vor, als H. J. Hansen (1895 p 66), der über das reiche Material des Kopenhagener Museums verfügt, eine systematische Monographie der Ordnung in Aussicht gestellt hat.

Daher unterlasse ich jede Erörterung über Classification und Synonymie auch der im folgenden beschriebenen Species und adoptire die von Hansen (1895 p 69) recipirten 6 Genera, nämlich:

1) *Lysiosquilla* Dana [mit *Coronis* Latr. (nom. praeocc. Hübner 1816 Lepidopt.)].

2) *Squilla* Fabr. [mit *Chloridella* Miers (für *Chlorida* Eyd. & Soul., nom. praeocc. Serville 1834 Coleopt.), *Leptosquilla* Miers und *Pterygosquilla* Hilgend.].

3) *Coronida* Brooks.

4) *Pseudosquilla* (Guér.) Dana.

5) *Odontodactylus* Bigelow.

6) *Gonodactylus* Latr. [mit *Protosquilla* Brooks].

Von diesen 6 Genera sind sicher *Lysiosquilla*, *Squilla* und *Pseudosquilla*, vielleicht auch *Gonodactylus* im Mittelmeere vertreten.

In seinem Prodromus führt Carus (1885 p 464) folgende 6 Species als zur Mittelmeerfauna gehörig mit den Fundorten auf: *Lysiosquilla eusebia* Risso, *Squilla mantis* L., *desmaresti* Risso, *ferussaci* Roux, *Pseudosquilla cerisii* Roux (= *broadbenti* Cocco 1883), *Gonodactylus chiragra* Fabr.*)

Die ersten 5 von diesen Arten, die schon Roux (1828) als mediterran bekannt waren, kommen auch im Golf von Neapel vor. *Gonodactylus chiragra* wurde dagegen hier bisher nicht gefunden, und es ist unsicher, ob das Genus *Gonodactylus* durch *chiragra* oder andere Arten überhaupt im Mittelmeer vertreten ist, trotzdem seine Zugehörigkeit zur mediterranen Fauna von mehreren Autoren behauptet wird. Die erste Nachricht von dem Vorkommen eines *Gonodactylus* im Mittelmeer stammt von Olivi (1792 p 60), der Linné's *Cancer scyllarus* (eine indopacifische *Gonodactylus*-Art) bei Venedig wiedergefunden zu haben glaubte. Indessen dürfte Martens (1881 p 94) mit Recht annehmen, dass Olivi's in den Lagunen von Venedig massenhaft auftretende Thiere nicht Stomatopoden, sondern *Gebia litoralis* waren. Martens scheint auch das Vorkommen einer anderen Art, des ebenfalls indopacifischen *Gon. graphurus*, im Mittelmeer für zweifelhaft zu halten, obwohl er ein Exemplar davon in »den älteren Beständen des Berliner Museums, mit „Mittelmeer", aber ohne Angabe des Finders, bezeichnet« vorfand. Carus stellte *Gon. chiragra* unter die Mittelmeer-Arten auf die Autorität von H. Milne-Edwards und Nardo hin; er hätte sich außerdem auch auf Miers beziehen können. Milne-Edwards (1837 p 529) bemerkt, dass das Pariser Museum die Species aus dem Mittelmeer erhalten habe, und Nardo (1869 p 113) sagt, er habe sie einige Male durch Fischer von der Küste der Romagna erhalten; eine Beschreibung gibt Nardo nicht. Auch im British Museum befinden sich nach Miers (1880 p 119) zwei Exemplare von *G. chiragra* aus dem Mittelmeer, "that have long been in the collection (but no authority is recorded for this habitat)". Endlich gibt auch Heller (1863 p 310) für *Gon. chiragra* das Mittelmeer als Fundort an; aber obwohl er die Art beschreibt und das Raubbein sogar abbildet, ist es doch wahrscheinlich, dass er selbst keine Thiere im Mittelmeer gefunden, sondern diesen Fundort nur von Milne-

*) Costa (1838) verzeichnet auch eine *Squilla bruni* Pres. in seiner Liste von Mittelmeer-Arten. Ob der Autor der Art N. Prestandrea ist und er sie etwa in seiner Arbeit Su di alcuni nuovi crostacei dei mari di Messina (Effemer. scient. lett. per la Sicilia vol. 6 1833 p 3—14) beschrieben hat, weiß ich nicht, da mir diese Arbeit nicht zugänglich ist. Der Artname scheint in der späteren Literatur nicht mehr vorzukommen.

Edwards übernommen hat; (auch von den andern 4 von ihm behandelten Species dürfte er nur *mantis* und *desmaresti* selbst gefischt, *cerisii* und *ferussaci* dagegen aus Roux übernommen haben; *eusebia* nennt er auffälligerweise nicht, obwohl er Risso's Arbeit citirt).

Aus dem angeführten ist zu schließen, dass das Vorkommen von *Gonodactylus* im Mittelmeer noch der Bestätigung bedarf. Die mediterrane Herkunft der im Britischen und Berliner Museum aufbewahrten Exemplare scheinen Miers und Martens selbst nicht für zuverlässig zu halten. und das erregt Bedenken auch gegen die Herkunft der Pariser Exemplare. So bleibt schließlich nur die Autorität Nardo's übrig als Beleg für die Zugehörigkeit von *Gonodactylus* zur mediterranen Fauna. Noch weniger sicher als die Zugehörigkeit des Genus ist aber die der Species *chiragra*. Wenn das Genus im Mittelmeer wirklich vertreten sein sollte, so dürfte hier nicht sowohl der ostindisch-australische *G. chiragra*, als vielmehr der ihm sehr ähnliche, aber nach Hansen (1895 p 65) specifisch verschiedene westindische *G. oerstedii* vorkommen.

Stossich's (1881) Liste der Adriatischen Crustaceen war mir nicht zugänglich, so dass ich nicht weiß, welche Stomatopoden darin aufgeführt werden.

Roux's (1828) Verzeichnis der Mittelmeer-Arten wird in der vorliegenden Arbeit um 2 Arten aus dem Golfe von Neapel vermehrt: *Squilla pallida* und *Lysiosquilla occulta*, jene mit *S. desmaresti*, diese mit *L. eusebia* nahe verwandt. Beide Arten halte ich für neu; ob sie es wirklich sind, muss ich dem Urtheil derer überlassen, denen nicht blos Literatur, sondern Vergleichsmaterial zu Gebote steht. Vielleicht ist *pallida* die Art, die Risso (1816, 1826) als *S. desmaresti* Var. A oder Var. I an ihrer hellrothen oder zartrosa Farbe von der dunkelgelben Var. B oder II unterscheidet.

Im Golf von Neapel leben somit im geschlechtsreifen Zustande folgende 7 Species:

Squilla mantis L., *desmaresti* Risso, *pallida* n.,
Pseudosquilla cerisii Roux, *ferussaci* Roux,
Lysiosquilla eusebia Risso, *occulta* n.

Es ist aber anzunehmen, dass im Golfe von Neapel, oder doch im Mittelmeer, eine größere Zahl von Arten leben; denn von *P. ferussaci* sind im ganzen nur 3 Exemplare (das von Roux beschriebene, das von Haller 1879 erwähnte und das Neapler) gefunden worden, und von *L. occulta* ist es bisher überhaupt nicht gelungen, erwachsene Thiere zu erbeuten, obwohl sie, nach der Zahl der jedes Jahr erscheinenden Larven zu urtheilen, in der Nähe des Ufers ziemlich häufig sein müssen. Wenn aber manche Arten in geschlechtsreifem Zustande den Nachstellungen in solchem Grade entgehen können, so darf man schließen, dass andere sich völlig zu verbergen gewußt haben. Dieser Schluss erhält, wie sich weiter unten (p 49) zeigen wird, dadurch Bestätigung, dass die Zahl der im Mittelmeer gefundenen Larvenarten die der Species der Adulten übertrifft.

Ab. Rumpf und Gliedmaßen der Stomatopoden.

Die folgende Darstellung vom äußeren Bau der Stomatopoden hat zunächst den Zweck, zum Verständnis der Beschreibung der einzelnen Arten zu dienen und Wiederholungen in diesen zu ersparen; sie soll außerdem die für die Unterscheidung der Genera und Species wichtigen Merkmale vollständiger behandeln, als das bisher geschehen ist; vollständiger wenigstens hinsichtlich der Zahl der Merkmale, allerdings nicht der der Species, denn ich habe nur die Mittelmeer-Species untersucht, und unter diesen ist die Hälfte der oben genannten 6 Stomatopoden-Genera nicht vertreten. Die daraus sich ergebenden, wie es scheint, nicht sehr erheblichen Lücken habe ich aus der Literatur über die Arten auswärtiger Genera zu ergänzen gesucht.

Die Übersicht, die Gerstäcker (1889) über die Organisation der Stomatopoden auf Grund der Arbeiten von Milne-Edwards (1837), Claus (1876, 1885 etc.), Heller (1863), Miers (1880), Brooks (1886) und Anderer (? Boas 1883), zum Theil auch nach eigenen Untersuchungen gibt, enthält auch (besonders im Abschnitt Hautskelet p 692) die für die Species-Beschreibung wichtigen Merkmale, obwohl diese nicht vom Gesichtspunkte des Systematikers aus behandelt werden. Seine Angaben über die Gestalt von Rumpf und Gliedmaßen sind die vollständigsten seit Milne-Edwards, und da sie sich bis auf wenige Punkte mit den Angaben decken, die sich auch bei neueren Autoren und in Handbüchern finden, so beziehe ich mich auf sie, um auf einige Unterschiede zwischen diesen und meiner eigenen Darstellung hinzuweisen.

Gerstäcker (p 691) lässt auf das Antennulensegment ein aus den Metameren der Antennen, der 3 Kieferpaare und der 3 vorderen Kieferfußpaare verschmolzenes Segment folgen und auf dieses die beiden »frei abgelösten Segmente« des 4. und 5. Kieferfußpaares. Ob nun zwischen dem Antennen-Kiefer-Segment und dem folgenden Segment die morphologische Grenze scharf und die Beweglichkeit groß genug ist, um, wie ich es thue, an dieser Stelle eine Segmentgrenze anzunehmen, mag allenfalls discutabel sein; aber die Segmente des 4. und 5. Maxillipeden als frei abgelöst zu bezeichnen ist unmöglich, weil die Sternite dieser Metamere gegen einander und gegen das des 3. Maxillipeden nicht beweglicher sind, als die Sternite des 2. und 3. Thoraxmetamers gegen einander. Ich muss die Begründung meiner Auffassung von der Morphologie der Thoraxsegmente auf die im 2. Theil dieser Arbeit zu liefernde Darstellung des Skeletes verschieben, und will hier nur bemerken, dass ich den vom Rückenschilde bedeckten, vorn und hinten durch eine Furche begrenzten dorsalen Querwulst für die vereinigten Tergite des 3. und 4. Thoraxmetamers halte (T 2 F 9), und ferner, dass das 5. Thoraxmetamer ein gegen das 4. und 6. Metamer ausgiebig bewegliches Tergit hat, während der vordere Abschnitt seines Sternites, d. h. der Theil, in den die beiden Maxillipeden des

5. Paares eingelenkt sind, mit dem Sternit des 4. Thoraxmetamers nicht beweglicher verbunden ist, als dies mit dem Sternit des vorhergehenden Metamers.

Den Schaft der Antennulen bezeichne ich abweichend von GERSTÄCKER (p 695) u. A. als 4-, nicht als 3gliedrig, weil ich das 4. Glied, das die distale Nebengeißel und die Sinnesgeißel trägt, als zum Schaft gehörig auffasse. Das kurze 1. Glied des Endopodites der Antenne übersieht GERSTÄCKER, wenn er den Schaft 2gliedrig nennt. Mandibelpalp und die Kieme am 5. Maxillipeden sind nicht bei allen Arten vorhanden. Dass GERSTÄCKER (p 696 T 64 F 9) an der 2. Maxille 2 »Parallelreihen« von je 3 Gliedern beschreibt, ist um so auffälliger, als CLAUS (1885 p 21 T 1 F 10) die Gliedmaße richtig darstellt. An den Maxillipeden zählt GERSTÄCKER 7 (statt wie BOAS 1883 p 515 und CLAUS 1885 p 31 sechs) Glieder, weil er, wie es scheint, das basale Stück mit der Kieme als selbständiges Glied auffasst. Das von BOAS (1883 p 566 Anm.) entdeckte Sexualmerkmal am 2. Abdomenbein der ♂ kennt GERSTÄCKER nicht.

1. Rumpf.

T 1—5.

Der Rumpf ist gestreckt (T 1 F 1, 3—9); seine größte Breite, die im 5. Segment des Abdomens liegt, beträgt meistens nur $^1/_6$—$^1/_5$, seltener bis zu $^1/_4$ von seiner Länge. Nicht viel schmäler als das 5. Abdomensegment pflegt das Hinterende des den Vorderleib bedeckenden Rückenschildes zu sein. Bis dahin wird der Rumpf von der schmalen Kopfspitze her allmählich breiter, schnürt sich dann im 5. Segment (*Th. S V*) ein und verbreitert sich wieder bis zum 5. Abdomensegment (*Ab. S V*); das 5. Rumpfsegment und das meistens ebenso breite Vorderende des Rückenschildes pflegen wenigstens halb so breit wie das 5. Abdomensegment zu sein; es gibt indessen auch Arten, deren Rumpf vom Vorderrande des Rückenschildes an überall fast gleich breit ist. Die Rückenfläche des Rumpfes ist gewölbt; die Bauchfläche des Mittelleibes ist schwach gewölbt, die des Abdomens flach. Als Maß für die Wölbung des Rumpfes dient in den späteren Artbeschreibungen das Verhältnis zwischen Höhe und Breite des mittleren Abdomensegmentes, wobei unter Höhe der Abstand des höchsten Punktes der Dorsalfläche von der Ebene verstanden ist, die man sich durch die ventralen Kanten der beiden Pleuren des Segmentes gelegt denkt.

Zwischen die beiden (physiologischen) Hauptabschnitte des Rumpfes, den Vorderleib (Cephalothorax) und den Hinterleib (Abdomen), schiebt sich ein dritter ein: der Mittelleib, d. h. die mit Gehbeinen versehenen drei letzten Metameren des Thorax. Der Vorderleib ist kurz, etwas mehr oder weniger als $^1/_4$ so lang wie der ganze Rumpf, doppelt bis ebenso lang wie der Mittelleib und $^1/_2$ bis $^1/_3$ so lang wie der Hinterleib.

Die Zahl der beweglich mit einander verbundenen Rumpfsegmente ist 15, von denen die beiden letzten (6. Abdomensegment und Telson) bei einigen wenigen Arten (*Protosquilla*) mit einander verschmelzen. Diese 15 Segmente sind:

1) Das Augensegment *S I* (T 2 F 3—6, T 3 F 1—3, T 4 F 1, 2, T 5 F 1, 2).

2) Das Antennulensegment *S II* (T 2 F 3—6, T 3 F 1—3, T 4 F 1, 2, T 5 F 1, 2).

3) Das Mundsegment, verschmolzen aus den Metameren der Antennen und der 3 Mundgliedmaßen (Mandibeln, 1. und 2. Maxille) *S III* (T 2 F 3, 4, 6, 8).

4) Das aus den Metameren der 4 vorderen Maxillipedenpaare (1.—4. Thoraxmetamer) mit einem Theil des 5. Thoraxmetamers verschmolzene Segment *S IV* (T 2 F 8, 9).

5) Das aus dem größeren Theil des 5. Thoraxmetamers entstandene Segment *S V* oder *Th. S V* (T 2 F 7, 8, 9, 12, T 3 F 5—10, T 4 F 3, 37).

6—8) Die 3 Segmente des mit Gehbeinen versehenen Mittelleibes (6.—8. Thoraxmetamer) *S VI—VIII* oder *Th. S VI—VIII* (T 2 F 1, 7, 12, T 3 F 5—8, T 4 F 5, 37, 40).

9—13) Die 5 vorderen mit Schwimmbeinen versehenen Segmente des Abdomens *S IX—XIII* oder *Ab. S I—V* (T 2 F 1, 2, 7, 10, T 4 F 5, 40, 41).

14) Das mit dem Uropod versehene 6. Abdomensegment *S XIV* oder *Ab. S VI* (T 2 F 2, 10, 11, T 3 F 4, T 4 F 6, 7, 41, T 5 F 3, 4).

15) Das Telson *S XV* oder *Te* (T 2 F 2, 10, 11, T 3 F 4, T 4 F 6, 7, 41, T 5 F 3, 4).

Man könnte ein Rumpfsegment weniger zählen, indem man das Mundsegment als verschmolzen mit dem 4. Segment betrachtet. Indessen sind die beiden Segmente deutlich von einander abgegrenzt (T 2 F 8, 9), und wenn die Beweglichkeit zwischen ihnen auch viel geringer ist als zwischen anderen Segmenten, z. B. denen des Abdomens, so ist sie doch weniger reducirt als zwischen den Metameren, aus denen das 4. Segment verschmolzen ist. — Ferner sei erwähnt, dass die Verschmelzung des Antennenmetamers mit dem folgenden Rumpfabschnitt nicht ganz vollständig ist. Der Raum zwischen dem Hinterrande der ventralen flachen Panzerwand des Antennulensegmentes und dem Vorderrande des Mundsegmentes wird zwar fast ganz von der Gelenkhaut eingenommen; aber in der Haut liegt eine mediane Platte (T 2 F 4 *Jr. me*), die mit dem ventralen Panzer des Antennulen- und Mundsegmentes gelenkig verbunden ist und die ich für das nicht in das Mundsegment aufgegangene Sternit des Antennensegmentes halte.

Die meisten Rumpfsegmente haben Pleuren (*Plr*). Diese sind am Mundsegment, wo sie das Rückenschild (*Sc*) bilden helfen, und an den vorderen 5 Abdomensegmenten am breitesten, pflegen aber auch an den Segmenten des Mittelleibes nicht ganz zu fehlen.

Die vordersten 3 Segmente bilden den Kopf*) und die beiden ersten (*S I* und *II*) werden als Vorderkopf bezeichnet; sie sind die kleinsten des Rumpfes. Das Gelenk zwischen ihnen hat nur selten die für die Rumpfgelenke normale senkrechte Stellung zur Längsachse (*Lysiosquilla*); meistens ist die Ebene des Gelenkes nach hinten übergeneigt und dadurch zugleich auf die Dorsalfläche des Antennulensegmentes verschoben; in geringerem

*) Die Morphologen zählen die 3 Metameren der Mandibeln und der beiden Maxillenpaare zum Kopf, auf den dann der aus 8 Metameren bestehende Thorax folgt; BETHE (1897 p 485) dagegen nennt die Segmente jener 3 Gliedmaßen Thoracalsegmente (auch bei *Astacus*, s. p 468) und schreibt dem Thorax also 11 Segmente zu. Diese Abweichung vom allgemeinen Gebrauch, die BETHE nicht begründet, dürfte den Physiologen die Orientirung in der morphologischen Literatur erschweren.

Grade ist dies bei *Squilla* der Fall (T 2 F 5, T 3 F 1, 2), in sehr hohem bei *Pseudosquilla* (T 4 F 2), wo die Gelenkebene fast ganz horizontal auf die Dorsalfläche des Antennulensegmentes zu liegen kommt. Es besteht eine Beziehung zwischen dieser Abweichung der Gelenkebene von der normalen Verticallage und der Form der Augen: sie ist um so größer, je größer die Differenz der beiden Querachsen der Augen ist.

Das Augensegment (T 2 F 3—6, T 3 F 1—3, T 4 F 1, 2, T 5 F 1, 2 *SI*) ist kaum halb so breit wie das Antennulensegment. Sein Umriss ist polygonal, mit abgerundeten Ecken. Die Bauchfläche ist schwach gewölbt und meistens mit einer medianen Crista versehen. Die Rückenfläche ist complicirter geformt (T 2 F 5); sie ist nach der Mediane zu rinnenartig eingesenkt und fällt zugleich in 3 Stufen von hinten nach vorn zum Stirnrande ab. Auf der hintersten Stufe erhebt sich ein Paar querer flügelförmiger Höcker (*Pr. do*) oder ein in der Mediane eingekerbter Querkamm (T 5 F 2 *Pr. do*); die mittlere Stufe trägt jederseits einen laterad gerichteten Wulst, an dem die Augen eingelenkt sind, und die vorderste Stufe verflacht sich zum Stirnrande.

Das Antennulensegment (T 2 F 3—6, T 3 F 1—3, T 4 F 1, 2, T 5 F 1, 2 *SII*) ist vorn breit und dick, von der Mitte ab schmäler und dünner. Die Bauchseite ist ziemlich flach; nicht weit hinter den Gelenken der Antennulen erhebt sich auf ihr jederseits eine flache quere Crista. Von der Rückenfläche, halb schon von der Seitenfläche, geht jederseits ein antero-laterad gerichteter, zugespitzter Fortsatz (*Pr. do. la*) aus. Mit dem hinteren Theil der Rückenfläche ist die Unterfläche des Rostrums zuweilen verschmolzen (T 2 F 5). Der hinterste Theil der Lateralfläche des Segmentes wird vom vorderen Stück der Gelenkfläche der Antennen eingenommen (T 2 F 3).

Das Rückenschild (T 2 F 6, T 3 F 1, T 4 F 37 *Sc*) ist quergewölbt, vorne schwach, hinten stärker; es verbreitert sich von vorne nach hinten. Sein Vorderrand ist entweder gerade, oder das mittlere Randstück, an dem das Rostrum (T 2 F 3, 6, T 3 F 2, T 4 F 4, 37, T 5 F 2) sitzt, springt vor. Die lateralen Schildränder, deren hinterer Theil ventrad gekehrt ist, gehen mit einem Bogen in den Hinterrand über; dieser ist in der Mitte concav. Über die dorsale Schildfläche ziehen mehrere ungefähr parallele Längscristen (*Cr. me*, *Cr. lo 1—3*) und über den hinteren Theil eine quere Furche (Cervicalfurche, *Fo. tr*). Die Cristen sind niedrig und öfters so wenig ausgebildet, dass sie fast oder völlig verschwinden; auch die Querfurche ist seicht und zuweilen kaum vorhanden. Wo die Sculptur des Schildes am besten ausgebildet ist (T 2 F 6), lassen sich eine mediane und jederseits drei laterale Cristen unterscheiden. Die 1. und 2. laterale Crista (von der Mitte ab gezählt) werden durch die Querfurche (*Fo. tr*) unterbrochen, und das vordere Stück der 2. Crista (*Cr. lo 2*) hört schon eine Strecke weit vor dieser auf, so dass die beiden Stücke durch eine längere Lücke getrennt sind. Das vordere Stück der 1. Crista (*Cr. lo 1*) läuft auf dem Grunde einer Längsrinne entlang. In den beiden vorderen Winkeln, die die 1. Crista mit der Querfurche bildet, erheben sich zuweilen flache Buckel; der Buckel in dem äußeren Winkel überwölbt die Gelenkpfanne des Mandibelgelenks. Die Querfurche (*Fo. tr*) macht in der Mitte einen nach hinten stark con-

vexen Bogen, dessen Schenkel sich, noch ehe sie die 1. Crista (*Cr. lo. 1*) erreichen, laterad und ein wenig nach hinten wenden, und dann noch vor der 2. Crista verstreichen.

Der Hinterrand des Schildes verläuft meistens dicht vor und über dem dorsalen Vorderrande des 5. Rumpfsegmentes (T 2 F 7, T 4 F 37 *Th. S V*), so dass dies vom Schilde nicht überwölbt wird; nur auf den Seiten legen sich die hinteren Flügel der Schildpleuren etwas über das Segment. Zuweilen bleibt auch ein kleiner Theil des 4. Segmentes vom Schilde unbedeckt.

Das Rückenschild besteht aus drei miteinander beweglich verbundenen Theilen, einem medianen (der Dorsalwand des 3. Rumpfsegmentes) und zwei lateralen (den Pleuren, *Plr.*), wozu als 4. Theil das mit dem medianen Theil ebenfalls beweglich verbundene, flache Rostrum (*Ro*) kommt (T 2 F 6). Die Beweglichkeit der Pleuren gegen den medianen Theil ist gering; sie wird dadurch ermöglicht, dass die gepanzerte dorsale Wand des Schildes in der Grenzlinie zwischen Pleuren und Mediantheil, d. h. längs der 1. Crista (*Cr. lo 1*), durch eine zarte Chitinhaut unterbrochen ist; der von dieser dünnen Gelenkhaut ausgefüllte Spalt ist überall ganz schmal, nur in der Nähe des vorderen und hinteren Schildrandes verbreitert er sich etwas. — Viel beweglicher ist das Rostrum gegen den medianen Schildtheil. Es ist eine Platte, die mit dem Hinterrande an den Vorderrand des medianen Schildtheiles angefügt ist und das Antennulen- und öfters auch das Augensegment überdeckt; sie ist entweder völlig frei oder ein Theil ihrer Ventralseite ist mit dem Antennulensegment verwachsen (T 2 F 5). Der Vorderrand des Rostrums geht öfters in eine mediane Spitze aus (T 4 F 4), kann aber auch in der Mitte eingekerbt sein (T 4 F 37).

Die Falte (T 2 F 3, 9 *Pl. Sc*), mit der die Seitenwand des 3. Rumpfsegmentes in die ventrale Wand der Schildpleuren umbiegt, hat folgende Lage: sie geht im vorderen Theil des Schildes genau unter der 1. lateralen Crista (T 2 F 6 *Cr. lo 1*) des Schildes entlang; dann macht sie laterad einen schwachen Bogen um den vor der Mandibel gelegenen Muskelwulst herum, nähert sich der Crista wieder, biegt laterad ab und geht in einer Schleife um das äußere Ende einer Leiste (T 2 F 8 *Tu. an*) herum, welche dicht hinter der Mandibel vom Grunde der 1. Maxille entspringt und auf der ventralen Fläche der Pleuren laterad hinzieht, bis sie vor der 3. Lateralcrista verstreicht; der ventralen Leiste (*Tu. an*) entspricht auf der dorsalen Schildfläche jederseits das laterale Stück der Cervicalfurche (*Fo. tr*); dieses liegt genau über der Leiste und ist in sie eingesenkt. Die Falte geht dann weiter (T 2 F 9 *Pl. Sc*) am Hinterrande der ventralen Leiste mediad bis fast unter das hintere Stück der 1. lateralen Schildcrista (*Cr. lo 1*), wendet nach hinten um, läuft an der Crista entlang, biegt nicht weit vor dem Hinterrande der Crista mediad um und strebt nahe vor dem hinteren Schildrande und ungefähr parallel zu ihm der Mediane zu.

Das 3. Rumpfsegment oder Mundsegment (T 2 F 3, 4, 8 *S III*), zu dem das Rückenschild gehört, ist aus den Metameren der Antenne, Mandibel und beider Maxillen verschmolzen; doch ist zu bemerken, dass der vordere Theil des Antennengelenkes dem Antennulensegment angehört (T 2 F 3, 4), und dass ein Theil des Sternites des Antennenmetamers (*Jr. me*) in die Verschmelzung nicht einbezogen ist.

Der vordere, bis zu den Mandibeln reichende Abschnitt des Mundsegmentes hat etwa die Form eines dreikantigen Prismas, dessen laterale Wände breiter als die dorsale Wand sind; doch ist die ventrale Kante höchstens im vorderen Abschnitt scharf, weiter nach hinten stumpft und flacht sie sich ab, und auch die lateralen Wände wölben sich. Der vordere Theil der lateralen Wände ist fast eben; er reicht bis zu einer, von einer schleifenförmigen Leiste (T 2 F 3 *Cr. ans*) eingefassten Furche, die von der Mitte der dorsalen Kante sich schräge (postero-ventrad) zum Mundwinkel zieht; das Dreieck zwischen Furche und Mandibel hat eine runzelige Oberfläche. Die ventrale Kante des Prismas wird der ganzen Länge nach vom Epistom (*Epst*) eingenommen, das gegen die lateralen Wände durch einen Falz abgegrenzt ist; der Falz wird von vorne nach hinten breiter und ist von einer zarten Gelenkhaut ausgekleidet, so dass das Epistom sich von den Seitenwänden etwas abheben kann. Das Epistom verbreitert sich von vorne nach hinten und hat, von der Bauchfläche gesehen, den Umriss eines gleichschenkeligen Dreiecks; sein hinterer Theil, die Vorderlippe (Oberlippe, T 2 F 3, 8 *Lab. an*) ist ventrad abgebogen, durch die darunter liegenden Mandibeln abgedrängt; in seiner Wand markirt sich scharf ein medianer halbkreisförmiger Bezirk mit ganz zartem, weichem Chitin.

Der hintere Abschnitt des Mundsegmentes (T 2 F 3, 8) wird von den 3 Paar Mundgliedmaßen (*Mnd*, *Mx 1*, *2*) und der Hinterlippe (Unterlippe, Paragnathen, *Lab. po*) eingenommen. Die Hinterlippe ist breit und durch einen medianen Einschnitt bis an den Grund in 2 Lappen gespalten; ihr Vorderrand ist mit kurzen, schräg mediad gerichteten Borsten besetzt; ihre innere, d. h. dorsad und vorwärts gekehrte Fläche ist wulstig, weich, schmiegt sich den Mandibeln an und legt sich unter der Vorderlippe in die Mundöffnung hinein. Der postero-laterale Theil der ventralen (hinteren) Wand der Hinterlippe ist mit der 1. Maxille verschmolzen (T 2 F 8).

Lateral von den Maxillen hat die Segmentwand zwei Erhebungen; die vordere ist die oben erwähnte, unterhalb des lateralen Theiles der Cervicalfurche befindliche Leiste (T 2 F 8 *Tu. an*); die hintere ist ein weichhäutiger, etwa retortenförmiger Wulst (*Tu. po*), der durch die darunter liegende Maxillendrüse verursacht wird. Wenn man einem Thiere das Rückenschild dicht hinter der oben beschriebenen Falte (*Pl. Sc*) abtrennt, so legt man das dorsale Ende dieses Drüsenwulstes frei (T 2 F 9 *Tu. po*). An einem solchen Präparat gewahrt man auch die dorsale Grenze zwischen dem 3. und 4. Rumpfsegment; sie liegt weiter nach hinten als die ventrale Grenze.

Zu beiden Seiten des Mundsegmentes befindet sich eine tiefe, geräumige Mulde (T 2 F 8), in welche in der Ruhe das nach vorn gerichtete 3. Glied des Raubbeines liegt; sie wird an der medialen Seite von der Lateralwand des Mundsegmentes und weiter hinten von der Mandibel, und auf der dorsalen und lateralen Seite von den Schildpleuren eingefasst.

Das 4. Rumpfsegment (T 2 F 8, 9 *S IV*) hat ein weiches, durch eine quere Falte in 2 Wülste getheiltes Tergit (*Ter. Mp 1*, *2* und *Ter. Mp 3*, *4*), das von dem Hinterende des Rückenschildes bedeckt wird. An der ventralen Seite ist es stark gepanzert und zwischen den Maxillipeden des 2.—5. Paares mit medianen Kielen versehen (F 8). In dieses Segment

ist der vordere Theil der ventralen Wand des 5. Thoraxmetamers mit den Gelenken des 5. Maxillipeden aufgenommen, während das Tergit und der hintere Theil des Sternites dieses Metameres das 5. Rumpfsegment bilden.

Das 5. Rumpfsegment (T 2 F 7—9, 12, T 3 F 5—10, T 4 F 3, 37 *S V* oder *Th. S V*) ist, gleich den folgenden Segmenten, auf der Dorsalseite gepanzert. Der Vorderrand des dorsalen Panzers geht laterad in eine Leiste (*Cr. an. la*) über, die sich auf die Bauchfläche fortsetzt und hier schräg nach hinten abbiegt; auf ihr sitzt eine (ventrale) Zacke (*Pr. ve*); eine zweite (laterale) Zacke (*Pr. la*) findet sich zuweilen als seitlicher Fortsatz an der Hinterrandleiste des dorsalen Segmentpanzers; sie vertritt die Pleuren der folgenden Segmente. Die ventrale Segmentwand ist großentheils weich; der gepanzerte Theil davon, die Bauchplatte, bildet einen hinteren Querstreifen, der lateral an die ventrale Fortsetzung der erwähnten Leiste (T 2 F 8 *Cr. an. la*) stößt und medial einen Fortsatz nach vorn schickt, dessen vorderes Ende an den sternalen Kiel zwischen den Maxillipeden des 5. Paares grenzt. Die erwähnte Leiste (*Cr. an. la*) sowie die laterale (*Pr. la*) und ventrale (*Pr. ve*) Zacke sind in sehr verschiedenem Grade ausgebildet, zuweilen fehlen sie ganz. Die Sculptur des Segmentes liefert brauchbare Speciesmerkmale.

Die drei hintersten (6.—8.) Metameren des Thorax sind die mit Gehbeinen versehenen Segmente des Mittelleibes (6.—8. Rumpfsegment, T 2 F 1, 7, 12, T 3 F 5—8, T 4 F 5, 37, 40 *S VI—VIII*, *Th. S VI—VIII*). An der Ventralfläche des 6. Segmentes münden die Oviducte (T 1 F 2, 10). Die Mittelleibsegmente sind den Segmenten des Abdomens ähnlich, aber etwas schmäler, viel kürzer und mit viel kleineren Pleuren versehen. Die Pleuren (*Plr*), welche die ganz laterad gerückten Beingelenke von oben her bedecken (T 2 F 7), haben am 6. und 7. Segment eine für Genera und Species charakteristische Form; am 8. Segment ist kaum eine Andeutung von ihnen vorhanden: das vordere bewegliche Stück (*Plr. an*) der Pleuren des 1. Abdomensegmentes hat ihnen den Platz geraubt. Die Rückenfläche der drei Segmente ist gepanzert und zuweilen mit Längsleisten versehen; die Sternitpanzer sind relativ kurze Querbänder, zwischen denen weite Gelenkhäute ausgespannt sind. Das Sternit des 8. Segmentes hat zuweilen einen medianen Kiel, ähnlich wie die folgenden Segmente; auch die andern Sternite bieten für die Systematik brauchbare Merkmale.

Die vorderen 5 Segmente des Abdomens (T 2 F 1, 2, 7, 10, T 4 F 5, 40, 41 *Ab. S I—V*) sind ungefähr gleich lang; ihre Breite nimmt vom 1. zum 4. oder 5. Segment meistens etwas zu. Der dorsale Panzer ist öfters mit Längsleisten und Gruben versehen; doch kann diese Sculptur auch völlig fehlen. Die Längsleisten sind so angeordnet, dass jede Leiste jedes Segmentes in der Fortsetzung der entsprechenden Leiste des vorhergehenden und folgenden Segmentes liegt. Zuweilen gehen die Leisten am Hinterrande in eine spitze Zacke aus. Eine mediane Leiste ist selten vorhanden; die lateralen Leisten zähle ich von der Mitte ab und bezeichne sie als 1., 2 etc. laterale Längsleiste (*Cr. lo 1, 2* etc.). Wo, wie bei *Squilla*, alle lateralen Leisten gut ausgebildet sind, ist es die 3. Lateralleiste, unter der die Pleuren sich an das Segment ansetzen. — Die Pleuren aller Segmente sind so breit, dass die Basipodite

der Beine von ihnen fast ganz verdeckt werden; ihre postero-lateralen Ecken sind abgerundet oder spitz oder in eine scharfe Zacke verlängert. Die beiden Pleuren des 1. Segmentes setzen sich nach vorn in einen beweglich angefügten, etwa halbkreisförmigen Lappen (T 2 F 1, T 4 F 5 *Plr. an*) fort, der sich über die Seitenfläche des letzten Mittelleibsegmentes legt, während der Vorderrand der Pleuren aller folgenden Segmente sich unter die Pleuren des vorhergehenden Segmentes schiebt. — Die Sternite aller 5 Segmente, deren Panzer von den Beingelenken unterbrochen und durch die weiten Gelenkhäute auf relativ kurze Querbänder reducirt sind, haben gewöhnlich einen nasenförmigen Mediankiel (T 2 F 10 *Car*).

Das 6. Segment des Abdomens (T 2 F 2, 10, 11, T 3 F 4, T 4 F 6, 40, 41, T 5 F 3, 4 *Ab. S VI*) unterscheidet sich von den vorderen hauptsächlich durch folgendes: es ist kürzer und schmäler, es hat keine Pleuren (die ganz lateral ansitzenden Beine (*Pu*) lassen keinen Platz dafür), und seine Bauchseite (T 2 F 10) ist mit einer großen, dicken, nur einen vorderen Streifen freilassenden Sternalplatte gepanzert, der ein medianer Kiel stets fehlt. Die Längsleisten der vorhergehenden Segmente setzen sich auch auf das 6. Segment fort, ja sie sind hier zuweilen bei solchen Arten besonders gut ausgebildet (T 4 F 6), bei denen sie auf den vorhergehenden Segmenten schwach oder garnicht entwickelt sind.

Das Telson (T 2 F 2, 10, 11, T 3 F 4, T 4 F 6, 41, T 5 F 3, 4 *Te*) ist eine runde, vorn abgestutzte Platte mit zackigem Rande, vorne und in der Mitte dick, nach hinten und den Seiten abgeflacht; zuweilen ist es so stark aufgebläht, dass es eher die Form einer halben Linse hat (T 5 F 3, 4). Auf der Bauchseite mündet nicht weit vom Vorderrande der After (*Anus*). Das Telson ist überall stark gepanzert. Die ventrale Wand pflegt glatt, die dorsale und die Ränder dagegen mit allerlei Auswüchsen ausgestattet zu sein. Diese Sculpturen des Telsons sind für die Systematik wichtig; um sie indessen richtig zu verwerthen, ist es nöthig, sowohl die (primären) Randanhänge und die (secundären) Auswüchse der Dorsalfläche auseinander zu halten, als auch die Homologie der Randanhänge bei den einzelnen Arten festzustellen, und beides, obwohl meistens nicht schwierig, ist für manche Arten nur möglich, wenn man die jüngsten Litoralstadien zum Vergleich heranzieht (vergl. T 4 F 50, T 6 F 28—39, 43, 55—57, 65—67). Von dorsalen Sculpturen nun haben die allermeisten Arten eine mediane Längsfirst oder Längsleiste (*Cr. me*), die hinten in einen Knopf oder eine Spitze endigt; dazu kommen zuweilen noch laterale Längsleisten und Wülste, Zacken, Runzeln, Zotten, Gruben etc. Von Randanhängen hat das Telson zunächst jederseits 3 Paare; jedes Paar besteht aus einer Zacke (*Pr*) und einem Stachel oder Dorn (*Ac*); der Stachel sitzt hinter der Zacke und zwar in der Kerbe, die von der nach hinten gerichteten Zacke mit dem Telsonrande gebildet wird. Die beiden vorderen Paare gehören dem Seitenrande des Telsons an, und ich bezeichne ihre Componenten daher als 1. Lateralzacke (*Pr. la 1*), 1. Lateralstachel (*Ac. la 1*), 2. Lateralzacke (*Pr. la 2*), 2. Lateralstachel (*Ac. la 2*). Das hinterste Paar ist der Mittellinie des Telsons nahe; da es bei jüngeren Stomatopoden-Larven gerade in der Ecke zwischen dem Seiten- und Hinterrand des Telsons sitzt, so bezeichne ich es als Hintereckzacke (*Pr. subm*) und Hintereckdorn (submedianer Dorn, *Ac. subm*). Der Hintereckdorn ist gewöhnlich beweglich. Außer-

dem finden sich Randanhänge zwischen dem 2. lateralen Paar und dem Hintereckpaar; bei den meisten Genera steht hier ein Paar Anhänge, das den beiden anderen lateralen Paaren ähnlich ist (T 4 F 6, T 5 F 3) und dessen Componenten ich daher als 3. Lateralzacke (*Pr. la. 3*) und 3. Lateralstachel (*Ac. la 3*) bezeichne; bei *Squilla* aber findet sich statt dieses 3. Lateralpaares eine größere und variable Zahl von Stacheln (T 2 F 10, 11 *Ac. la po*). Endlich stehen an dem zwischen den beiden Hintereckdornen befindlichen und meistens eingekerbten medianen Randstück ebenfalls Stacheln: die Hinterrandstacheln (*Ac. po*). Der 1. und 2. Lateralstachel (*Ac. la 1, 2*) sind oft klein oder fallen ganz aus. nicht selten fehlt auch die 3. Lateralzacke (*Pr. la 3*) und die Hintereckzacke (*Pr. subm*). Die beiden größten Randanhänge pflegen die 2. Lateralzacke (*Pr. la 2*) und der Hintereckdorn (*Ac. subm*) zu sein; zwischen diesen beiden Anhängen sind bei allen Genera außer *Squilla* höchstens 4 Anhänge (2. Lateralstachel, 3. Lateralzacke, 3. Lateralstachel, Hintereckzacke) vorhanden, von denen gewöhnlich einige durch Verkümmerung ausfallen; bei *Squilla* stehen zwischen *Pr. la 2* und *Ac. subm* aber mehr als 4 Anhänge. (Vergl. auch unten Abschnitt D c 1.)

2. Stielaugen.

T 2 F 3, 6, 16, 17, T 3 F 11, 12, T 4 F 8, 9, 37—39, T 5 F 6—9 *Ol.*

Das Stielauge bewahrt bei manchen Arten (*Lysiosquilla*, T 5, F 6—9) nahezu die Grundform eines kurzen Cylinders, dessen distale Fläche zu einer halbkugeligen Kuppe vorgewölbt ist. Regelmäßig cylindrisch ist es freilich auch bei diesen Arten nicht: der Cylinder ist etwas comprimirt, so dass sein Querschnitt elliptisch ist, und er wird distad dicker, so dass sein größter Querschnitt in der Kuppe liegt. Bei den meisten Arten aber ist sowohl die Compression als auch die distale Verdickung so stark. dass das Auge, wenn man auf eine seiner breiten Seitenflächen sieht, einen dreieckigen Umriss darbietet, und wenn zugleich der Augenstiel von der Kuppe durch eine Furche abgeschnürt ist (*Squilla mantis*, T 2 F 16, 17), so erhält das Auge einen fast hammerartigen Umriss. Der dreieckige Umriss ist zuweilen nahezu gleichseitig (*Sq. desmaresti. pallida*, T 3 F 11, 12), zuweilen stumpfwinkelig (*Pseudosquilla*, T 4 F 8, 9, 38, 39). — Der Unterschied der beiden Achsen des elliptischen Querschnittes ist in der Nähe der Augengelenke gering; er nimmt distad zu, so dass bei den am stärksten comprimirten Augen die Achsen eines etwa durch die breiteste Stelle des Auges gelegten Querschnittes sich nahezu wie 3 : 1 verhalten. Bei diesen Arten hat die Augenkuppe etwa die Form einer der Länge nach halbirten Wurst, die durch eine quere Furche in ein dorsales und ein ventrales Stück getheilt wird (T 2 F 3). Einen Gegensatz zu den distad verbreiterten Augen bilden die ellipsoidischen von *Chloridella*; sie sind ungefähr in der Mitte am dicksten und werden distad so dünn, dass für die Augenkuppe nur noch wenig Platz bleibt; auch hier geht über die kleine Augenkuppe eine quere Furche; bei einigen Arten theilt die Furche die

Kuppe in 2 runde Corneen, deren jede von einem besonderen Chitinrahmen eingefasst wird (vergl. Wood-Mason 1895 T 4).

Man kann am Auge 6 Flächen unterscheiden: die proximale oder Gelenkfläche, die distale oder Kuppenfläche und 2 breitere und 2 schmälere Mantelflächen. In der Ruhelage des sehr beweglichen Auges ist eine der breiten Mantelflächen mediad und zugleich etwas ventrad gekehrt, die andere laterad und zugleich etwas dorsad: ich bezeichne sie als mediale und laterale Fläche; die beiden schmalen Mantelflächen heißen demgemäß die dorsale und ventrale Fläche, obwohl die dorsale etwas mediad, die ventrale etwas laterad gewendet ist. Die mediale Mantelfläche des Auges ist überall kürzer als die laterale, denn die Gelenkfläche schneidet die Augenachse (d. h. die Linie, die etwa von der Mitte der Gelenkfläche bis zur höchsten Stelle der halbkugeligen Kuppe oder zur Mitte der Querfurche der wurstförmigen Kuppe geht) nicht unter rechtem Winkel, sondern schräge unter spitzem dorsalem Winkel. Öfters sind auch die dorsale und ventrale Mantelfläche ungleich lang: bei *Squilla*, besonders bei *mantis*, ist die dorsale Fläche etwas länger, bei *Pseudosquilla* beträchtlich kürzer als die ventrale; deshalb ist auch die im ganzen nach vorne gekehrte Augenkuppe bei *Squilla* etwas ventrad, bei *Pseudosquilla* mehr dorsad gewendet. — Die Augenkuppe, d. h. die gewölbte und fassettirte distale Fläche, greift ringsum auf die Mantelfläche über und zwar auf die laterale Fläche weiter als auf die mediale. — Die Gelenkfläche ist von einem verdickten Chitinwall eingerahmt. Auf der medialen Mantelfläche, näher diesem Rahmen als dem Rande der Kuppe und näher der dorsalen Fläche als der ventralen, durchbohrt ein ziemlich weiter Porus (T 2 F 16, T 5 F 7 *Po*) die Wand des Augenstiels.

3. Antennulen.

T 2 F 13, T 3 F 13, 14, T 4 F 19, T 5 F 15, 16 *Anl.*

Die Antennulen sind gestreckt, dünn; sie erreichen nicht selten fast die halbe Rumpflänge, sind aber auch zuweilen kaum 1/4 so lang wie der Rumpf. Der Schaft (*Ped*) hat 4 cylindrische Glieder, deren letztes kurz und dünn ist; das 3. Glied trägt die 1. (proximale) Nebengeißel (*Fl. pr*), die medial vom 4. Gliede ansitzt; am Ende des 4. Gliedes articulirt die 2. Nebengeißel (*Fl. di*) und lateral von ihr die Sinnesgeißel (*Fl. aes*). Die 1. Nebengeißel ist meistens länger als die 2. (distale) Nebengeißel; die Sinnesgeißel ist die kürzeste. Der Schaft ist in der Regel kürzer als die längste Geißel. Die Glieder der Geißeln sind kurz und zahlreich.

Die Schaftglieder tragen Gruppen von kurzen, behaarten oder nackten Borsten (bei *Squilla* und *Pseudosquilla* spärlich entwickelt); stets steht eine Gruppe von Borsten auf einem Polster am Grunde der lateralen Seite des 1. Gliedes. In der Mitte des 1. Gliedes oder etwas davor und zwar auf der medialen Hälfte der Dorsalfläche befindet sich eine Art von Trommelfell, d. h. eine längs-ovale Lücke in dem dicken Chitinpanzer des Gliedes, die durch eine zarte Chitinmembran geschlossen wird. Die Geißelglieder tragen ihre Anhänge am distalen

Rande der medialen Seite; an den Gliedern der beiden Nebengeißeln steht hier eine Gruppe kurzer, nackter Börstchen (T 5 F 50), an den Gliedern des distalen Abschnittes der Sinnesgeißel je eine Gruppe von meistens 3 oder 2 Ästhetasken (T 5 F 52), daneben aber auch noch einige Börstchen.

4. Antennen.

T 2 F 14, 15, T 3 F 17, T 4 F 20, 21, 48, T 5 F 5, 10 *An.*

Das 2gliedrige Basipodit der Antennen ist dick und kurz. Das 2gliedrige Exopodit articulirt am distalen Ende des 2. Gliedes des Basipodites, das Endopodit am proximalen Theil der Ventralseite dieses Gliedes. Das distale Glied (Squama, *Exp. A II*) des Exopodites ist platt, gestreckt-oval; sein kurzes proximales Glied ist eigenthümlich gestaltet und knieförmig laterad gebogen (T 2 F 14 *Exp. A I*), wodurch die Squama rechtwinklig vom Basipodit absteht. Das Endopodit lässt einen 3gliedrigen schaftartigen, proximalen Theil (*Enp. A I, II, III*) und eine vielgliedrige Geißel (*Fl*) unterscheiden; das 1. Glied des proximalen Theiles ist kurz, die beiden andern lang, cylindrisch; die Geißel gleicht den beiden Nebengeißeln der Antennulen; sie ist kürzer als diese und meistens länger als die Squama. — Das Basipodit hat keine Borsten; an den beiden langen Gliedern des proximalen Stückes des Endopodites sitzen nackte und behaarte, meist kurze Borsten; die Geißelglieder haben ähnliche kurze Börstchen wie die Nebengeißeln der Antennulen; der Rand der Squama ist mit einer geschlossenen Reihe dichtstehender, langer Fiederborsten besetzt, die die Ruderfläche der Squama beträchtlich vergrößern (bei *Sq. mantis* z. B. um mehr als die Squamafläche; an einer 25 mm langen Squama zählte ich ca. 250 Fiederborsten).

5. Mandibel.

T 2 F 3, 8, 24, 25, T 3 F 16, T 4 F 32, 33, 45, T 5 F 13, 14 *Mnd.*

Die Mandibel besteht entweder nur aus der Kaulade, oder aus dieser und einem 3gliedrigen Palpus.

Die Gestalt der Kaulade zeigen die Figuren. Ihr proximales und zugleich laterales Stück ist im ganzen cylindrisch oder prismatisch; es articulirt am Rumpfe mit dem größten Theil seiner dorsalen Fläche, durch deren weite Öffnung (T 5 F 13) dicke Muskeln in's Innere der Kaulade treten; die ventrale Fläche des proximalen Stückes zeigt eine Rinne (*Fo*), die lateral beginnt und mediad verstreicht (T 2 F 3, 24).

Das mediad gewendete, mit Zähnen besetzte Kauende der Mandibel besteht aus 2 unter rechtem Winkel zusammenstoßenden Flügeln. Der eine Flügel (*Pr. ve*) ist ventrad gerichtet: seine ventrale Kante ragt aus der Mundhöhle unter dem Vorderlippenrande ein wenig hervor; er ist an seiner medialen Kante mit einer Reihe von 6—8 Zähnen besetzt. Der

andere Flügel (*Pr. an*) des Kauendes ist vorwärts gerichtet; seine mediale Kante ist mit zwei Reihen Zähnen besetzt, also einer dorsalen und einer ventralen Reihe; die dorsale Reihe ist die Fortsetzung der Zahnreihe des ventralen Flügels; die dorsale und ventrale Zahnreihe des vorwärts gerichteten Flügels stoßen am Vorderende unter sehr spitzem Winkel zusammen und lassen zwischen sich eine Rinne.

Der Palpus (*Pp*) besteht aus 3 ungefähr gleich langen, gestreckten Gliedern, die an der medialen Seite Gruppen von langen, nackten, oder fast nackten Borsten (T 5 F 58, 59) tragen.

6. Erste Maxille.

T 2 F 8, 23, T 3 F 15, T 4 F 12, 13, 42, T 5 F 17 *Mx 1.*

Der kurze, dicke, von vorn nach hinten etwas zusammengedrückte Körper der vorderen Maxillen geht nach der Mediane zu in 2 Fortsätze aus, von denen der proximale (*Lo. pr*) beilförmig und mit sehr vielen kurzen Hakenborsten (T 5 F 47) besetzt, der distale (*Lo. di*) hakenartig ist. Die hintere Fläche der Maxillen ist etwas gewölbt; die vordere ist flach, sie ist von der Mandibel durch die Hinterlippe getrennt, die sich wie ein Pufferkissen zwischen beide Gliedmaßen legt (T 2 F 8). Der distale Lobus läuft am Ende (nach der Mediane zu) in einen dicken, schwach gekrümmten Haken aus; lateral von diesem Endhaken stehen auf der ventralen Kante des Lobus noch mehrere leicht gekrümmte oder gerade Borsten. Ferner articulirt an dieser Kante, jedoch etwas auf die Vorderfläche gerückt, der eingliedrige, mit 2—3 nackten Borsten versehene Palpus (*Pp*). Endlich sitzt noch weiter lateral eine Gruppe von nackten kurzen Borsten am distalen Lobus.

7. Zweite Maxille.

T 2 F 8, T 3 F 18, 19, T 4 F 11, 46, T 5 F 11 *Mx 2.*

Die hinteren Maxillen haben im ganzen die Form von länglichen, an den Rändern gelappten Platten, die sich mit ihrer concaven Vorderfläche über die vorderen Maxillen und den Vorderlippenrand legen und so die ganze Mundgegend bedecken. Sie articuliren dicht hinter den ersten Maxillen und die größte Achse ihrer Rumpfgelenke liegt ebenfalls transversal; doch sind sie um ihre Längsachse etwas gedreht, so dass ihre hintere, ventrad gekehrte Fläche sich zugleich laterad wendet; mit ihren medialen Rändern stoßen die beiden hinteren Maxillen an einander.

Sie bestehen aus 4 Gliedern. Das 1. Glied bildet einen dicken cylindrischen Stiel von elliptischem Querschnitt; die folgenden Glieder, besonders das 3. und 4., sind flach. Das 1. Glied (*A I*) hat an der medialen Seite 1, das 2. Glied (*A II*) 2 Auswüchse (Loben). Der 3. dieser Loben (*Lo 3*) ist in der Form dem beilförmigen, proximalen Lobus der 1. Maxille

ähnlich; seine Ebene fällt in die Ebene der ganzen Gliedmaße. Von dem kleineren 2. Lobus (*Lo 2*) zieht sich, dicht hinter der Ansatzlinie des 3. Lobus, ein Wulst auf die Vorderfläche des Gliedes bis nahe zum distalen Gliedrande. Der 1. Lobus (*Lo 1*), mit enger Basis dem Gliede aufsitzend, verbreitert sich zu einem ellipsoidischen Kissen, dessen längste Achse zur Längsachse der Gliedmaße etwa senkrecht steht; die beiden *Lo 1* der beiden hinteren Maxillen legen sich mit ihren Flächen aneinander. — Die Ränder und vorderen Flächen der 3 Loben starren von nackten oder mit sehr feinen Spitzen besetzten Borsten (T 5 F 11). Auch am distad etwas vorspringenden Lateralrande des 2. Gliedes stehen Borsten. — An der Hinterwand des 2. Gliedes mündet die Maxillendrüse.

Das 3. Glied (*A III*) ist fünfkantig, das 4. Glied (*A IV*) hat dreieckigen bis ovalen Umriss. Die Ränder dieses Gliedes sind ebenfalls reich beborstet, die medialen Ränder mehr-, die lateralen Ränder einreihig; auf ihrer Vorderfläche stehen verstreute Borsten oder Borstengruppen (T 5 F 11). Der Endrand des 4. Gliedes ist meistens (*Squilla*, *Pseudosquilla*) eingekerbt, und von der Kerbe (T 4 F 46 *Jnc*) zieht sich eine Rinne der Länge nach durch das 4. und 3. Glied, näher dem lateralen als dem medialen Rande; diese Rinne furcht besonders tief die hintere Gliedfläche, flacher aber auch die Vorderfläche; die Wände der Rinnen beider Flächen sind zart und berühren einander fast, so dass ein durchsichtiges Längsband in den beiden Gliedern entsteht, in dem die lateral und medial davon angehäuften Drüsen fehlen. Bei *Lysiosquilla* ist nur im 2. Gliede ein Längsband von zartem Chitin auf beiden Gliedflächen vorhanden, das aber, wenn überhaupt, nur eine sehr flache Rinne bildet.

8. Die Maxillipeden (1.—5. Thoraxbein).

T 2 F 8, 26, 21, 22, 18—20, 30—34, T 3 F 20—28, 30, 31, T 4 F 10, 14—18, 25—27, 47, T 5 F 23, 24, 12, 25, 26, 28, 18—22 *Mp 1—5*.

Die Methode, die Flächen, Ränder etc. der Gliedmaßen entsprechend der Lage zu bezeichnen, die sie in der Ruhe zu den Hauptebenen des Rumpfes einnehmen, stößt bei den Maxillipeden auf Schwierigkeit, da sowohl die entsprechenden Flächen und Ränder der Glieder desselben Maxillipeden, als auch die homologen Glieder der fünf Maxillipeden verschieden zu den Rumpfebenen orientirt sind, und daher die Bezeichnungen nach der Orientirung mit denen nach der Homologie z. Th. in Widerspruch kommen. Ich habe gleichwohl an den rein topographischen Bezeichnungen festgehalten und will sie zunächst anführen.

Die gegen einander platt gedrückten ersten Glieder (T 2 F 8) stehen zur ventralen Rumpffläche, und der längste Durchmesser ihres Querschnittes steht zur Medianebene, zwar keineswegs senkrecht (T 2 F 8), doch sind ihre breiten Flächen als Vorder- und Hinterflächen (die Vorderfläche ist mehr oder minder dorsad und laterad, die Hinterfläche ventrad und mediad gewendet), ihre schmalen Flächen als Medial- und Lateralflächen zu bezeichnen; am Raubbein ist die Medialfläche ventrad, die Lateralfläche dorsad geneigt. Die breiten Flächen des 2. und 3. Gliedes des

Putzbeines (T 3 F 22 *A II, III*) liegen medial und lateral, die Kanten dorsal und ventral. An den 3 kleinen Maxillipeden (T 3 F 23) sind die Flächen des 2. Gliedes dagegen ventral und dorsal, die Kanten medial und lateral; ebenso bezeichne ich auch die Flächen des 2. Gliedes des Raubbeines, obwohl die ventrale Fläche stark laterad gekehrt ist. Das 3. Glied des 2. bis 5. Maxillipeden ist dreikantig; seine Flächen sind medial, ventral und lateral. Das 4. und 5. Glied dieser 4 Beine legt sich nach hinten über auf die Ventralfläche des 3. Gliedes und berührt sie mit seiner dorsalen Kante (T 3 F 20, 23); die breiten Flächen dieser ebenfalls comprimirten Glieder sind medial und lateral; doch ist die laterale Fläche etwas nach vorn (bei den hinteren Maxillipeden auch ventrad), die mediale etwas nach hinten gewendet; der der Klaue (6. Gliede) zugewendete Rand des Handgliedes (5. Gliedes) liegt ventral, wiewohl zugleich etwas mediad und nach vorn gekehrt. Etwas anders sind die letzten Glieder des Putzbeines orientirt; das 4. Glied ist 3kantig und hat eine mediale, ventrale und dorsale Fläche; das Handglied hat eine dorsale und ventrale Fläche, und sein der Klaue zugekehrter Rand ist der Vorderrand.

Die in Maxillipeden umgewandelten 5 vorderen Beinpaare des Thorax articuliren am Rumpf in zwei nach hinten convergirenden Reihen (T 2 F 8), das vorderste Paar lateral von der 2. Maxille, das hinterste so nahe der Medianebene, dass die breiten Medialflächen der beiden Basalglieder sich berühren. Die Beine beider Reihen folgen so enge auf einander, dass die Vorder- und Hinterflächen der Basalglieder an einander stoßen.

Alle 5 Maxillipeden bestehen aus sechs Gliedern (*A I—VI*). In der Ruhelage bildet das 2. Glied mit dem kurzen 1. Gliede einen nach vorn offenen rechten Winkel (T 2 F 22, 23, T 5 F 12); an das zusammen mit dem 2. Gliede nach vorn gerichtete 3. Glied sind nun das 4. und 5. Glied so angefügt, dass sie sich nach hinten überlegen und das 5. Glied sich auf das 3. legt (T 2 F 20, 23); die beiden letzten Glieder (5. und 6.) bilden an allen Maxillipeden ein Greiforgan, das aus dem Handgliede (5. Glied) und der Klaue (6. Glied) besteht; während das Handglied nach hinten, ist die Klaue wieder nach vorn gerichtet.

An der lateralen Seite des 1. Gliedes sitzt eine blattförmige Kieme (T 2 F 8, 22, 30—34 *Br*); gewöhnlich an allen 5 Maxillipeden, doch kann sie am letzten fehlen. Die Kieme des 1. Maxillipeden (Putzbeines, T 2 F 30) ist weitaus die größte; auch unterscheidet sie sich von den anderen durch größere Länge des Stiels und dadurch, dass zu beiden Seiten des Stiels der Blattrand einen stark convexen Lappen bildet. Die folgenden Kiemen nehmen der Reihe nach an Größe ab, und ihr Stiel ist nicht scharf vom Blatte abgesetzt.

Neben diesen gemeinsamen Eigenschaften haben die 5 Maxillipeden Besonderheiten, die ihren besonderen Functionen entsprechen, und also am ersten, dem Putzbein, und am zweiten, dem nicht nur als Greiforgan, sondern auch als Vertheidigungs- und Angriffswaffe dienenden großen Raubbein am stärksten ausgebildet sind; aber auch die 3 einander sehr ähnlichen kleinen Maxillipeden (3.—5. Thoraxbein) haben ihre Eigenthümlichkeiten, besonders der hinterste, der das Putzbein in seiner Function unterstützt.

Putzbein (1. Thoraxbein, 1. Maxilliped; T 2 F 26, T 3 F 21, 22, T 5 F 23, 24). Das Putzbein ist lang, dünn und sehr beweglich. Das 2. und 3. Glied, die zusammen einen ventrad offenen Bogen bilden (T 2 F 26, T 3 F 22), sind abgeplattet und legen sich mit ihrer medialen Fläche an die Lateralwand des Mundsegmentes in den Winkel, den diese Wand mit dem Rückenschilde bildet. Das 2. Glied ist das längste; die folgenden sind der Reihe nach kürzer, so dass jedes $^1/_3$—$^2/_3$ der Länge der vorhergehenden hat. Das 4. Glied ist dreikantig; die am dichtesten beborstete von seinen 3 Flächen ist mediad gekehrt (T 3 F 22 *A IV*). Das Handglied (*A V*) ist linsenförmig, mit ovalem Umriss (T 3 F 21, T 5 F 23). An seinem laterad gekehrten Endrande articulirt die Klaue, deren concave Seite nicht, wie bei den anderen Maxillipeden, eine Kante bildet, sondern abgeflacht ist; bei der Adduction legt sich die Klaue mit dieser concaven Fläche auf einen mit kurzen Zacken und Spitzen besetzten Auswuchs, der sich am Endrande des Handgliedes befindet (T 5 F 24). Der Vorderrand (dem ventralen Rande der anderen Maxillipeden homolog) des Handgliedes ist abgekantet, so dass statt seiner eine schmale, dorsad sich verjüngende Fläche da ist, an der die zu erwähnenden Borsten sitzen.

Alle Glieder, ausgenommen das 1., sind mit zahlreichen Borsten besetzt (T 2 F 26, T 3 F 22). Am 2. und 3. Gliede stehen sie auf beiden Flächen einzeln oder in Gruppen und kurzen Querreihen, und diese Borsten und Borstengruppen bilden wiederum Längsreihen parallel den Gliedrändern; am distalen Ende der beiden Glieder stehen dichte Borstenbüschel; alle Borsten sind nackte oder mit sehr feinen Spitzen besetzte Nadelborsten; nur am Ende des 3. Gliedes können die gleich zu erwähnenden Raspelborsten vorkommen. — Das 4. Glied trägt auf der medialen Fläche einen Borstenpelz, der aus wenigstens 20 schrägen oder **S**-förmigen Querreihen von dicht gedrängten Borsten besteht. Ein Theil dieser Borsten, nämlich die dem distalen Ende und der ventralen Kante der Gliedfläche benachbarten, sind denen der vorhergehenden Glieder ähnlich, nur dichter mit feinen Spitzen besetzt (T 5 F 60); nach der gegenüber liegenden Gliedkante zu gehen diese Borsten allmählich in kurze »Kammborsten« über (T 5 F 57), die zunächst mit 2, dann mit 1 Reihe von Zähnchen besetzt sind (T 5 F 54). — Das Handglied (T 3 F 21, T 5 F 23) hat Borsten am ganzen Vorderrande, am distalen Theil des Hinterrandes und in der Nähe des distalen Randes. Die Borsten am hinteren und distalen Rande sind steife, ziemlich gerade und meist mit feinen Spitzen besetzte Nadelborsten (vergl. T 2 F 58, 59). An dem abgekanteten Vorderrande stehen eigenthümliche Borsten in kurzen Querreihen enge bei einander: »Raspelborsten« (T 5 F 29, 55, 56), deren distaler Theil mit 2 Reihen feiner Zähne versehen ist, im übrigen aber eine Oberfläche mit sehr feiner, gekreuzter Streifung hat und daher einer Feile gleicht, und »Doppelkammborsten« (T 5 F 30, 45, 46), deren distales Stück 2 Reihen grober Kammzähne trägt, sonst aber nackt ist. — Die Klaue (*A VI*) hat an der convexen Seite nackte oder mit Spitzen besetzte Nadelborsten.

Raubbein (2. Thoraxbein, 2. Maxilliped; T 2 F 21, 22, T 3 F 20, T 4 F 10, 47, T 5 F 12). Das Raubbein ist die kräftigste und größte von allen Gliedmaßen; seine Länge (die Klaue mit gemessen) beträgt $^1/_2$—$^2/_3$ von der Rumpflänge. In der Ruhe haben die 6 Glieder

des Beines folgende Lage zu einander (T 2 F 22, T 5 F 12): An das kurze 1. Glied ist das 2. Glied so angefügt, dass es sich unter rechtem Winkel nach vorn wendet; in derselben Richtung geht das lange 3. Glied weiter und schmiegt sich in die Mulde, die medial durch das Mundsegment, lateral durch das Rückenschild begrenzt wird; es ragt mit dem Vorderende unter dem Vorderrand der Schildpleuren hervor und in den Bereich der hinteren Antennen hinein; aber ein sattelförmiger, glattwandiger Ausschnitt (*w*) am Vorderende der dorsalen Wand des Gliedes gibt dem Basipodite der Antennen den nöthigen Spielraum für seine Bewegungen. — Der folgende aus dem kurzen 4. Gliede und dem langen Handgliede (*A V*) bestehende Abschnitt der Gliedmaße liegt taschenmesserartig mit seiner dorsalen Kante auf der ventralen Seite des 3. Gliedes (T 2 F 22) und zwar in einer Rinne, die die ventrale Fläche des 3. Gliedes der Länge nach durchzieht. In das somit nach hinten gekehrte distale Ende des Handgliedes ist die Klaue (*A VI*) eingelenkt und diese legt sich nun wiederum taschenmesserartig gegen den ventralen Rand des Handgliedes.

Von den 6 Gliedern sind das 3., 5. (Handglied) und 6. (Klaue) die längsten, das 4. das kürzeste; meistens ist auch das 2. Glied kurz. Die Form der Glieder ist complicirt; sie lässt sich nur durch Zeichnung, kaum durch Beschreibung wiedergeben; nur über Handglied und Klaue einige Worte. Sie sind stärker als die vorhergehenden Glieder seitlich zusammengedrückt. Die ventrale Kante des Handgliedes, gegen die die Klaue adducirt wird, ist der ganzen Länge nach mit einer Reihe zierlicher Zähne gesäumt (T 2 F 21, T 3 F 20, T 4 F 47, T 5 F 12). Längs der ventralen Kante wird die mediale Fläche des Handgliedes von einer engen Rinne durchfurcht, die durch Querbrücken in Fächer getheilt ist: für die Spitzen der Klaue (*U. term*) und jedes ihrer Nebenhaken (*U. sec*) ist ein Fach da, in das sie bei der Adduction einschlagen. An jeder Querbrücke steht eine Gruppe von Börstchen; an den Querbrücken aber, vor denen das Klauenende und der letzte oder die beiden letzten Nebenhaken einschlagen, stehen gerade, bewegliche Dornen (*Ac*; T 5 F 53), 2 für das Klauenende und je 1 für die oder den letzten Nebenhaken. Die Nebenhaken sind Zinken, welche an dem concaven (dorsalen) Rande der Klaue sitzen. Die Enden der Haken und Klaue sind geringelt; die im Profil hervortretenden scharfen Kanten der Ringel sehen aus wie Widerhaken (T 3 F 20, T 4 F 47) und dürften auch wohl als solche functioniren. Die Zahl der Nebenhaken ist sehr verschieden und für viele Species charakteristisch (über ihr Variiren vergl. Lloyd 1908). Sie können auch ganz fehlen (*Gonodactylus*), und mit ihnen fehlen dann auch die Einschlaggruben im Handgliede und meist auch der Zähnchensaum. Bemerkenswerth ist auch, dass die Klauen, wenn sie keine Nebenhaken haben, an der Basis aufgetrieben sind; doch kommt dies auch bei Klauen mit Nebenhaken vor (*Odontodactylus*, *Coronida*). — Die erwähnten Anhänge am Handgliede sind fast die einzigen Borsten des Raubbeines; diese Armuth an Borsten steht in Gegensatz zu dem Reichthum der anderen Maxillipeden.

Die drei kleinen Maxillipeden (3.—5. Thoraxbein, 3.—5. Maxilliped; T 2 F 18—20, T 3 F 23—25, 31, T 4 F 25—27, T 5 F 25, 26, 28 *Mp 3—5*). Der 3. Maxilliped ist etwas

länger als der 4., und dieser länger als der 5.; so liegen die nach hinten übergelegten 3 Handglieder jederseits in einer Reihe hinter einander.

An allen drei Beinen ist das 2. Glied das längste, das 4. das kürzeste; das Handglied (*A V*) pflegt am 3. Maxilliped kürzer, am 4. länger als das 3. Glied zu sein. Das abgeflachte 2. Glied ist am 5. Maxillipeden relativ breiter als am 3. und 4.; das 3. Glied ist dreikantig. Die Handglieder sind im ganzen linsenförmig; doch ist ihr Umriss am 5. Bein rechteckig, am 3. Bein eher eiförmig, jedoch mit fast geradem Ventralrande; das Handglied des 4. Beines ist dem des 3. meistens ähnlich, doch pflegt es breiter zu sein, d. h. einen stärker convexen Dorsalrand zu haben, und zuweilen ist es so stark verbreitert, dass seine Querachse länger ist als seine Längsachse (T 5 F 26). Die Klaue (*A VI*) ist dick, leicht gekrümmt und kürzer als das Handglied.

Alle Glieder, auch die Klauen, sind reichlich mit Borsten besetzt, die meistens in kleinen Gruppen zusammenstehen; die Gruppen sind dann oft wieder in Längsreihen geordnet (T 3 F 23—25, T 5 F 25, 28); die meisten Borsten sind nackt oder mit feinen Spitzen besetzt. An der ventralen Kante des Handgliedes steht ein Saum von Zähnchen (ähnlich denen der Raubbeine), und am proximalen Theile dieser Kante stehen einige bewegliche Dornen; solche Dornen trägt auch das 4. Glied. Ganz dieselben Raspelborsten wie am Handgliede des Putzbeines stehen auch am abgekanteten distalen (nach hinten gekehrten) Rande des Handgliedes des letzten Maxillipeden; sie bilden auch hier eine dichte Putzbürste (T 3 F 23, 24, T 5 F 28). Zuweilen ist auch am Handgliede des 3. und 4. Maxillipeden der distale Rand abgekantet und höckrig; auf den Höckern sitzen einige dünne Börstchen und daneben eine Reihe platter, theilweise gefiederter Borsten mit terminaler Öffnung (T 5 F 31), die vor dem Klauengelenk ein dichtes Büschel bilden, die convexe Seite der Klaue besetzen und vereinzelt auch am ventralen Rande des Handgliedes vorkommen.

9. Gehbeine (6.—8. Thoraxbein).

T 2 F 35, T 3 F 37, T 4 F 22—24, T 5 F 35, 36, 41 *Pa*.

Die Gehbeine (*Pa*) articuliren an den Segmenten des Mittelleibes viel weiter von der Mediane entfernt als die vorhergehenden und folgenden Beine; ihre Rumpfgelenke liegen halb lateral, besonders das des vordersten Beines. Das 1. Gehbein ist kürzer als das 2., und dieses etwas kürzer als das 3. Ihre Basipodite sind 3-, ihre Exo- und Endopodite 2gliedrig, doch ist die Trennung zwischen dem 1. und 2. Endopoditgliede zuweilen (*Squilla*) undeutlich. Basipodit und Exopodit sind etwa gleich lang, das Endopodit reicht nicht ganz bis zum Ende des 1. Gliedes des Exopodites.

Das 1. und 3. Glied der Basipodite (T 3 F 37, T 5 F 4) ist kurz, das 2. lang, cylindrisch mit elliptischem, von vorn nach hinten wenig zusammengedrücktem Querschnitt. An dem dünneren 3. Gliede sind die Äste so eingelenkt, dass das Endopodit an der Hinterseite des Exopodites liegt. Das 1. Glied des Exopodites ist $1^1/_2$ bis 2 mal so lang wie das 2. Glied; es ist zwar

cylindrisch, aber etwas stärker abgeflacht als das 2. Glied des Basipodites; auch das 2. Glied des Exopodites ist etwas flach gedrückt. An den Endopoditen ist umgekehrt das 2. Glied das längere; seine Gestalt wechselt zwischen der eines dünnen Stabes (T 3 F 37) und einer ovalen Platte (T 5 F 36, 41).

Von Borsten (T 3 F 37, T 5 F 36, 41) findet sich allgemein eine dichte Bürste am Endglied der Exopodite, und ein Kranz um die Ränder des Endgliedes der Endopodite; gewöhnlich auch eine Reihe steifer, nackter Borsten auf dem dorsalen, kappenartig übergreifenden Theile des distalen Randes des 1. Gliedes der Exopodite (T 5 F 35), und einige Börstchen am 1. Gliede der Endopodite; seltener stehen endlich auch einige Börstchen am 2. und 3. Gliede der Basipodite, und Fiederborsten an der hinteren Seite des 1. Gliedes der Exopodite (T 5 F 35). Die Borsten der Bürsten sind je nach der Species entweder sämtlich nackt, oder mit feinen Spitzen besetzt, oder z. Th. gefiedert; die Borsten am 2. Gliede der Endopodite sind behaart und gewöhnlich am Grunde blasig aufgetrieben (T 5 F 49); nur 1—3 von diesen Borsten sind nackt und zuweilen stiletartig.

Von der medialen Fläche des 1. Gliedes des Basipodites des hintersten Gehbeines geht der Penis (T 2 F 35, T 3 F 37, T 5 F 41 *Pe*) ab; er ist ein schwach gebogener (die convexe Seite mediad) oder fast gerader Schlauch, der etwa $^{2}/_{3}$—$^{3}/_{4}$ so lang wie das 2. Glied des Basipodites ist.

10. Schwimmbeine (1.—5. Abdomenbein).

T 2 F 27, 28, T 3 F 29, 32, T 4 F 34, 35, 43, T 5 F 32, 33, 34, 37, 42 *Pn*.

Die Schwimm- oder Ruderbeine articuliren in 2 Parallelreihen derart an den Abdomensegmenten, dass sie mit der lateralen Seite der Basipodite die Pleuren der Segmente berühren, während zwischen den medialen Rändern der Basipodite jedes Paares ein Zwischenraum bleibt, der bei den meisten Species höchstens so breit wie die Basipodite, und an den hinteren Beinen breiter als an den vorderen ist. Die Rumpfgelenke der Beine grenzen an den Vorderrand der Segmente und sind vom Hinterrand durch einen Zwischenraum getrennt (T 2 F 10).

Die 5 Beinpaare sind einander sehr ähnlich in Form und Größe. Die Basipodite und noch mehr die Ruderäste sind flach, und die breite Fläche der Äste wird durch randständige Fiederborsten noch verbreitert. Die blattartigen Endopodite und distalen Abschnitte der Exopodite sind ein wenig gewölbt (vorn convex) und durch eine Längsrippe versteift.

Die Basipodite (T 3 F 32 *Bap*) sind eingliedrig, rechteckig, breiter als lang; die laterale Hälfte ist dicker als die mediale; demgemäß ist eine schmale Lateralfläche vorhanden, die bei den Schwimmbewegungen an der Medialfläche der Pleuren gleitet; an der medialen Seite haben die Glieder einen convexen, beborsteten Rand. Vorder- und Hinterfläche der Basipodite sind wellig oder höckrig; am distalen Rande der Hinterfläche, hinter dem Gelenk der Exopodite, sitzt am 5. Bein ein spitzer Höcker (T 3 F 29).

Die Äste sind so breit, dass Exo- und Endopodit jedes Beines einander zum Theil

decken, und zwar liegt das mediale Stück des Exopodites vor dem lateralen des Endopodites. Die Exopodite (T 3 F 32 *Exp*) sind distal, die Endopodite (T 3 F 32 *Enp*) proximal von der Mitte am breitesten. Die Äste bestehen aus einer Anzahl von Stücken, die gegen einander beweglich sind, aber doch nicht eigentlich als Glieder bezeichnet werden können. Die Endopodite bestehen aus 3 Stücken; die beiden Grenzen zwischen ihnen gehen von einem Punkte des Medialrandes, proximal vom Retinaculum (*Ret*), aus und divergiren nach dem Außenrande zu, so dass das Mittelstück dreieckig ist; die Grenze zwischen ihm und dem distalen Stück ist mehr oder minder verwischt. Die Exopodite bestehen aus einem breiten blattartigen distalen und einem schmäleren und dickeren proximalen Stück; beide Stücke können wiederum aus beweglichen Stücken zusammengesetzt sein: das proximale aus 2 bis 3 Stücken, die durch quere, in der Mitte der Gliedfläche verstreichende Grenzen von einander gesondert sind, das distale aus 2 Stücken, von denen das größere den medialen, das kleinere den lateralen Theil bildet; auch der Lateralrandlappen des proximalen Stückes der Exopodite pflegt beweglich abgesetzt zu sein.

Die Ränder beider Ruderäste sind an allen Beinen mit Fiederborsten (T 3 F 32, T 5 F 51) dicht besetzt; nur am proximalen Theil des medialen Randes der Exopodite fehlen sie oder sind durch wenige auf vorspringenden Höckern sitzende nackte Borsten vertreten, und in der Mitte des lateralen Randes der Endopodite sind sie kurz und zuweilen (T 5 F 32—34) auch spärlich.

Die Endopodite tragen in der Mitte des medialen Randes oder distal davon einen beweglichen Zapfen (Retinaculum, *Ret*), der am Ende mit Häkchen (T 5 F 43, 44) dicht besetzt ist (T 3 F 32, T 5 F 32—34) und dazu dient, die beiden Endopodite eines Beines mit einander zu verkoppeln. Ich bezeichne in den späteren Beschreibungen als Länge der Retinacula den Durchmesser, der auf der häkchenbesetzten Endfläche ungefähr senkrecht steht, und als Breite oder Dicke den Durchmesser, der der Endfläche etwa parallel läuft, was für die langen Retinacula selbstverständlich ist, für die kurzen aber erwähnt werden muss.

An der medialen Seite der Exopodite, nicht weit von ihrer Basis, entspringt eine reich verästelte Kieme (T 2 F 28 *Br*). Sie hat die Form eines Bäumchens, an dem alle Äste von derselben Seite abgehen (T 5 F 42). Man kann am Kiemenbäumchen einen Stamm, Äste und Zweige unterscheiden. Der Stamm ist am Grunde dick und verjüngt sich allmählich nach dem Ende zu; am Grunde ist er mediad gerichtet; bald aber macht er einen Bogen und steigt an der Vorderfläche des Basipodites dorsad auf; sein Ende schmiegt sich in den Winkel zwischen Bauchwand und Pleura. Von der medialen Seite des Stammes geht eine Reihe von dicht bei einander entspringenden Ästen ab; die Äste, am Ursprung alle mediad gerichtet, krümmen sich alsbald in kurzem Bogen vorn um den Stamm herum laterad. An der convexen, zuerst mediad, dann vorwärts gewendeten Seite der Äste entspringt je eine Reihe enge bei einander stehender Zweige: lange, dünne Schläuche, die in dem Raume zwischen dem Bein, zu dem sie gehören, und dem vorhergehenden flottiren. Die Zahl der Äste und Zweige ist an den mittleren Beinen höher als am vordersten und hintersten, bei größeren Arten höher als bei kleineren, und bei ausgewachsenen Thieren höher als bei jüngeren.

Der distale Abschnitt beider Endopodite des 1. Beines ist beim ♂ zum Copulations-

organ umgebildet (T 3 F 35, 36, 38, 39, T 4 F 31, 36, T 5 F 39, 40). Daran lassen sich 5 Hauptstücke unterscheiden. 1) Das Retinaculum (*Ret.*); es ist den anderen Retinacula ähnlich, aber viel breiter und kürzer, seine häkchentragende Endfläche also viel größer; was vielleicht darauf schließen lässt, dass es zwar in derselben Weise wie an den anderen Beinen functionirt, dass aber größere Ansprüche an die Festigkeit der Verkoppelung der beiden Endopodite gemacht werden, während das Bein als Copulationsorgan dient. 2) Das »Deckblatt« (*Fol*); so nenne ich ein mit enger Basis ansitzendes, distal zu einem runden Blatt verbreitertes Gebilde mit gewölbter Hinter-, hohler Vorderfläche, das sich von hinten her über die beiden folgenden Stücke legt und sie bedeckt; es ist am Rande mit Fiederborsten besetzt; auf seiner hohlen Vorderfläche zieht nahe am medialen Rande ein Wulst entlang. 3) Der »Hakenfortsatz« (*Pr. u*); er entspringt auf dem lateralen Theil der Basis des Retinaculums und ist ein schwach gekrümmter, an der Spitze hakig übergebogener Griffel. 4) Der »Röhrenfortsatz« (*Pr. tu*); die breite Basis dieses Fortsatzes wird auf der Hinterseite vom Retinaculum und Hakenfortsatz, auf der Vorderseite vom Deckblatt bedeckt; ihr lateraler Theil geht in einen längeren Fortsatz von der Form einer schlanken Flasche aus; dieser ist eine an der Spitze offene Röhre, die durch dütenartiges Zusammenrollen eines Blattes entstanden ist. 5) Der Zwischenfortsatz (*Pr. int*); er hat mit dem Röhrenfortsatz die gleiche Basis, erhebt sich aber auf ihrem medialen Theil; es ist ein kurzer Zapfen, der sich gerade zwischen Deckblatt und Hakenfortsatz einschiebt, durch jenes also von hinten her, durch dieses von vorne her verdeckt wird. — Das distale Ende des lateralen Theiles des proximalen Abschnittes des Endopodites ist gewöhnlich in einen Lappen verlängert (T 3 F 36).

Ein weiteres Geschlechtsmerkmal findet sich am Exopodite des 2. Abdomenbeines der ♂ (T 4 F 29, 30, T 5 F 38). Die flache Rippe, die auf der Vorderfläche über dem distalen, breiten Theil der Exopodite der anderen Beine entlang zieht und verstreicht, bevor sie den Endrand erreicht, tritt am 2. Bein des ♂ viel schärfer hervor (*Cr*) und reicht bis an den Endrand. Am Ende ist sie in einen dickeren medialen und dünneren lateralen Theil gegabelt, und dicht daneben ist auch der Gliedrand tief eingekerbt. Dies Merkmal findet sich bei den ♂ von *Squilla* und *Pseudosquilla* in nahezu identischer Form; bei *Lysiosquilla* (*eusebia*) ist davon nur die Randkerbe vorhanden.

11. Uropod (6. Abdomenbein, Schwanzbein).

T 2 F 2, 10, 11, 29, T 3 F 4, 33, 34, T 4 F 28, 44, T 5 F 3, 27 *Pu.*

Das letzte Beinpaar des Abdomens articulirt am Rumpfe nicht ventral, wie die vorhergehenden Beine, sondern lateral; die Achse seiner Rumpfgelenke liegt etwa dorso-ventral, während sie bei jenen etwa senkrecht auf der Medianebene steht, und das Bein bewegt sich in der Horizontalebene; es hat eine ventrale und eine dorsale Fläche, die der vorderen und hinteren Fläche der vorhergehenden Beine entspricht.

Auch im Bau weicht das Schwanzbein von den anderen Abdomenbeinen beträchtlich ab. Basi- und Endopodit sind 1-, Exopodit 2gliedrig; die Glieder sind dorso-ventral abgeflacht, am stärksten das Endopodit und das Endglied des Exopodites, die blattartig dünn sind. Die beiden Äste sind viel gestreckter als an den vorhergehenden Beinen, und das Exopodit ist viel länger als das Endopodit; die Wand des Basipodites und der Äste ist durch Längsrippen im Chitin verstärkt (T 2 F 29).

Der Lateralrand des Basipodites ist convex und viel länger als der kurze Medialrand. Die Haupteigenthümlichkeit des Gliedes besteht in dem langen Fortsatz (Uropodplatte, *Pr. Bap*), in den die ventrale Wand des Gliedes über ihren distalen Rand hinaus verlängert ist. Der Fortsatz ist flach, stark gepanzert, geht in 2 Zinken aus und trägt zuweilen eine 3. Zinke am Medialrand (T 4 F 28, 44); sein Lateralrand ist convex, sein Medialrand concav; auf seinen Flächen, besonders auf der ventralen, sind Längsrippen zur Erhöhung der Bruchfestigkeit (T 2 F 29, T 5 F 3). Auf der Dorsalfläche des Basipodites, meistens dicht über dem Gelenk des Exopodites (also an der gleichen Stelle wie am 5. Abdomenbein) oder auch medial von diesem Gelenk, befindet sich ein Stachel (T 3 F 33, T 5 F 27).

Die beiden Glieder des Exopodites sind viel länger als breit. Das 1. Glied hat auf der Ventralseite in der Mitte des distalen Randes einen Stachel (T 2 F 29). Am Lateralrande des Gliedes sitzt eine Reihe beweglicher Dornen (T 2 F 29, T 4 F 28, T 5 F 27 *Ac. la*), die vor oder hinter der Randmitte beginnt und am distalen Randende aufhört; der letzte Dorn liegt auf der Dorsalfläche des Endgliedes. Am Medialrande des 1. Gliedes sitzen (meistens gefiederte) Borsten. Das 2. Glied ist gestreckt oval und ringsum mit Fiederborsten besetzt, die am Medialrande einreihig, am Lateralrande mehrreihig stehen.

Das Endopodit, meistens lang und schmal, ist ringsum mit einer Reihe langer Fiederborsten besetzt; am Lateralrande pflegen daneben noch einelne kurze behaarte Börstchen zu sitzen (T 3 F 34).

Das Schwanzbeinpaar bildet zusammen mit dem Telson den Schwanzfächer (T 2 F 11, T 3 F 4, T 5 F 3), dessen für die Systematik wichtige Gestalt wesentlich von dem Längenverhältnis zwischen Telson und Schwanzbein bedingt ist; ich drücke in den nachfolgenden Beschreibungen dies Längenverhältnis durch die Angabe aus, bis zu welcher Randzacke des Telsons der distale Rand des Endopodites (ohne Borsten) hervorragt, wenn das Endopodit, wie in der Ruhelage des Beines, gerade nach hinten gerichtet ist.

12. Äußere Geschlechtsmerkmale.

Die beiden Ruthen am 3. Gehbeinpaar (s. oben p 21, T 3 F 37), die eigenthümliche Umbildung der Endopodite des 1. Abdomenbeinpaares (s. oben p 22, T 2 F 36; sie wurde nach Gerstäcker zuerst [1865] von Heller bei einer *Pseudosquilla*-Art, dann von Grobben 1876 p 392 bei *Squilla mantis* beschrieben; über die Verwendbarkeit des Organs als systematisches Merkmal

sind Brooks 1886 p 13 und Jurich 1904 p 362 verschiedener Meinung) und die Leiste und Kerbe am Exopodite des 2. Abdomenbeinpaares (s. oben p. 23, T 4 F 29; von Boas 1883 p 566 Anm. entdeckt) sind die einzigen äußeren Merkmale, durch die sich die ♂ von den ♀ unterscheiden. Das weibliche Geschlecht ist äußerlich nur durch die ventralen Geschlechtsöffnungen am 1. Segment des Mittelleibes und die Ausführöffnungen der Cementdrüsen gekennzeichnet. Gelegentlich beschriebene sekundäre Geschlechtsunterschiede an den Raubbeinen scheinen in Wirklichkeit nicht zu existiren, sicher nicht bei den von mir untersuchten Species. In der Zeit vor dem Laichen sind die Weibchen auch an der Farbe kenntlich: die gelben oder rothen Eierstöcke schimmern durch die Rumpfwand hindurch, und die Bauchseite der Mittelleibssegmente ist durch die gefüllten Cementdrüsen milchweiß gefärbt (T 1 F 2, 10).

Ac. Beschreibung der Neapler Species; Fundorte.

1. Squilla mantis L., desmaresti Risso, pallida n.

T 1, 2, 3, 5.

Die Angaben, die Gerstäcker (1889 p 690 ff) über die äußeren Merkmale von *Sq. mantis* und *desmaresti* macht und die Zeichnungen, die er auf T 64 und 65 dazu liefert, sind die einzigen, die seit Heller's (1863, *m.*: p 306, T 10 F 17—19, *d.*: p 307) und Miers' (1880, *m.*: p 21, T 2 F 11, *d.*: p 28) Darstellungen publicirt wurden. Von älteren Darstellungen sind nur die Abbildungen erwähnenswerth, die Roux (1828 T 40 F 1—5) von *desmaresti* gibt, und die allerdings mehr der inneren Organisation gewidmeten Figuren Delle Chiaje's (1841).

Farbe. — *M.* (T 1 F 1, 2, 9). Die Grundfarbe der Rückenfläche der Rumpfsegmente und der von oben her sichtbaren Theile der Gliedmaßen ist ein mattes, zuweilen ins lachsfarbene oder rostgelbe spielendes Grau, auf dem an gewissen Stellen braune, manchmal ins kirschrothe gehende Flecke und Streifen hervortreten. Mit der Lupe bemerkt man, dass auch die grauen Theile des Integuments mehr oder minder dicht von braunen Chromatophoren durchsetzt sind, die sich besonders an den Hinterrändern der Segmente, an den Leisten des Rückenschildes, in der Mitte der mittleren Abdomensegmente, an den Antennulen, Antennen, Uropoden, am 3. Gliede der Raubbeine etc. zu den braunen Streifen und Flecken verdichten. Von der Menge und Dichtigkeit der braunen Chromatophoren hängt die kräftigere oder blassere Färbung der Thiere ab. Die Bauchfläche des Rumpfes ist farblos, und auch die unter dem Rumpf verborgenen Gliedmaßen sind im Ganzen bleich; doch finden sich braune Chromatophoren auch in ihnen, besonders in den Schwimmbeinen. Einzelne Körperstellen zeigen nun noch besondere Farben.

Sehr charakteristisch für *m.* ist der dunkle Purpurfleck auf dem vorderen Theil des Telsons; er wird durch die mediane Leiste in zwei Kreise getheilt, jeder von einem weißen Hof umgeben. Blaue Färbung zeigt besonders das Telson in der Nähe der Hinter- und Lateralränder; die Mitte des Telsons spielt mehr ins Gelbe als der übrige Rumpf, weil hier die Leber stärker durchscheint. Die Pleuren der Mittelleib- und Abdomensegmente und die anstoßenden, sowie auch medianen Theile der Terga, zuweilen auch Stellen an den kleinen Maxillipeden, Uropoden etc. schillern rosa. Eine kalkweiße, zuweilen leicht gelbliche Färbung findet sich besonders an den Rändern der Schwimmbeine, der Squama und Geißel der Antenne, an den Sternalkielen des Abdomens und an einzelnen Stellen aller übrigen Gliedmaßen. Intensiv gelb oder orange sind meistens Chitinleisten am Raubbein, am Hinterrand der Abdomensegmente, am Uropod und Telson gefärbt. Die Augenkuppen schillern gelbgrün Die Bauchfläche der 3 Mittelleibsegmente zeigt bei den ♀ schon im Spätherbst, intensiver im Winter und Frühling eine kreideweiße Farbe (T 1 F 2), die nach dem Laichen verschwindet. Die Eier haben die Farbe von hellem Hühner-Eigelb, und wenn die Ovarien gefüllt sind, so wirkt ihre Farbe auf die Färbung des Thieres ein, da der Panzer durchscheinend ist. — *D.* (T 1 F 6, 7). Die Intensität der Färbung variirt noch stärker als bei *m.*; einzelne Thiere sind noch dunkler als das von F 7, andere noch heller als das von F 6. Die Grundfarbe ist ein Rostgelb, von dem sich dichte oder lockere und darum dunklere oder hellere sepiabraune, mannigfaltig geformte Flecke abheben; diese Flecke sind wiederum von rostgelben Punkten unterbrochen, und auf den Segmenten des Mittel- und Hinterleibes (in der Nähe der Mediane und auf den Pleuren), sowie an Gehbeinen und Uropoden finden sich, besonders bei den dunklen Thieren, weiße, aus kleinen Pigmentpünktchen bestehende Flecke; das Chitin der Pleuren und meist auch der postero-lateralen Flügel des Schildes ist rosa; die Hinterränder der Rumpfsegmente, die Leisten auf Abdomensegmenten und Telson sind orangegelb, und diese Farbe haben auch dickere Stellen des Chitins an manchen Beinen, besonders am Raubbein und Uropod; die Borsten, die die Äste der Uropoden kränzen, sind carminroth. Antennulen, Antennen und Uropoden sind an der dorsalen, Raub- und Gehbeine an der lateralen Seite braunfleckig. Die Bauchfläche des Rumpfes und die vom Rücken her nicht sichtbaren Theile der Gliedmaßen sind ziemlich farblos; die proximalen Glieder der kleinen Maxillipeden sind röthlich; ihre distalen Glieder und die medialen Ränder der Schwimmbeine haben braune Pigmentzellen; die Vulva ist zuweilen gelb und die Sternite der Mittelleibsegmente sind zur Fortpflanzungszeit weiß. Die Augenkuppen haben eine dunkle, manchmal ins indigoblaue spielende Farbe, aber nur einen sehr geringen Metallglanz. Die gefüllten Ovarien sind orangeroth (wie bei *Lysiosquilla eusebia* in T 1 F 10). — *P.* (T 1 F 5) ist ähnlich wie *d.*, aber noch viel blasser als die hellsten Thiere von *d.* gefärbt. Die gefüllten Ovarien sind rosa.

Rumpf (*m.* T 1 F 1, 9, T 2 F 1—12, *d.* T 1 F 6, 7, T 3 F 1—6, 9, *p.* T 3 F 7, 8, 10). Maximallänge in cm: *m.* ♀ 19, ♂ 20; *d.* ♀ $8^1/_2$, ♂ $7^1/_2$; *p.* ♀ $7^1/_3$, ♂ $6^1/_2$. Der Vorderleib ist etwas über doppelt so lang wie der Mittelleib und bei *d.* und *p.* etwas über, bei *m.* unter halb so lang wie der Hinterleib. Wölbung des Hinterleibes = $^1/_2$.

Die beiden Segmente des Vorderkopfes (*m.* T 2 F 3—6, *d.* T 3 F 1—3) sind gestreckt: das Augensegment bleibt vom Rostrum unbedeckt, und die Länge des Antennulensegmentes ist wenigstens $^{2}/_{3}$ von seiner größten Breite. Der Vorderrand des Augensegmentes (*S. I*) ist bei *m.* leicht concav, bei *d.* und *p.* convex, flach dreieckig. Die mediane Crista an der Bauchfläche ist bei *m.* in der Mitte unterbrochen; bei *d.* und *p.* fehlt sie bis auf einen kleinen Knopf dicht vor dem Stirnrande. Der paarige Fortsatz (*Pr. do*) auf dem hintern Theil der Rückenfläche ist laterad gerichtet, flügelförmig, bei *m.* länger als bei *d.* und *p.* und, wie die Figuren zeigen, auch etwas anders geformt. — Das Antennulensegment (*S. II*), bei *d.* und *p.* im Verhältnis zur größten Breite etwas länger als bei *m.*, verschmälert sich bei *d.* und *p.* nach hinten allmählich; bei *m.* wird es hinter der Mitte plötzlich enger und dann wieder ein wenig breiter. Der paarige, dorso-laterale, spitze Fortsatz (*Pr. do. la*) entspringt etwa in der Mitte der Segmentlänge und ragt ungefähr bis zum Vorderrande des Segmentes hervor; seine Form, sowie auch die des ventralen vorderen Segmentrandes, ist bei *m.* etwas anders als bei *d.* und *p.*, wie aus T 2 F 5, T 3 F 2 ersichtlich ist.

Das Rostrum (*m.* T 2 F 3, 5, 6, *d.* T 3 F 1, 2 *Ro*) ragt kaum über den Vorderrand des Antennulensegmentes hinweg; der mittlere hintere Theil seiner Unterfläche ist mit diesem Segment verwachsen; der nach vorn convexe Bogen, der diesen verwachsenen Theil begrenzt, reicht bei *m.* etwas weiter nach vorn als bei *d.* und *p.* Das Rostrum ist zungenförmig, nach vorne verschmälert, etwas länger als an seiner Basis breit; das Verhältnis von Länge zu Breite und der Grad der Convergenz der Lateralkanten ist bei allen 3 Arten in engen Grenzen variabel, sowie auch die Lateralkanten ziemlich gerade oder etwas ausgeschweift sein können. (Es scheint, als ob die Convergenz der Lateralkanten bei *p.* durchschnittlich stärker ist, als bei *d.*; doch ist der Unterschied als Speciesmerkmal nicht bestimmt genug.) Bei *m.* hat das Rostrum eine mediane Längscrista (T 2 F 6).

Der mediane Theil des Rückenschildes (*m.* T 2 F 3, 6, 8, *d.* T 3 F 1, 2 *Sc*) ragt nach vorne über seine lateralen Theile hinaus, bei *m.* weiter als bei *d.* und *p.*; zwischen den Hinterecken des Rostrums und der medialen Ecke des Vorderrandes der lateralen Theile (Pleuren) des Rückenschildes bleibt daher das vorderste Stück des Lateralrandes des medianen Schildtheiles frei; es ist bei *m.* etwas länger als bei *d.* und *p.* Dies freie Randstück des medianen Schildtheiles setzt sich bei *m.* in den Vorderrand der Pleuren fort und bildet mit ihm einen nach vorne offenen Bogen; bei *d.* und *p.* ist der Vorderrand der Pleuren nur sehr wenig concav und steht zur Medianebene senkrecht. Die antero-lateralen Ecken der Pleuren sind bei *d.* und *p.* abgerundet; bei *m.* findet sich an diesen Ecken eine kleine Spitze, in welche die 3. laterale Crista (*Cr. lo 3*) des Schildes ausläuft. Der Hinterrand des Schildes ist bei *m.* etwas stärker concav als bei *d.* und *p.*, da bei diesen beiden Arten der Hinterrand des mittleren Schildstückes beinahe gerade ist, und die Pleuren nach hinten etwas weniger weit verlängert sind. Die Längscristen (*Cr. lo*) des Schildes und die Querfurche (*Fo. tr*) sind bei *m.* viel besser ausgebildet als bei *d.* und *p.* Bei diesen beiden Arten beginnt die in der (gut ausgebildeten) Längsfurche liegende 1. Crista (*Cr. lo 1*) erst hinter der Schildmitte, und von der 2. und 3. Crista sind

nur die Stücke hinter der Querfurche vorhanden; die mediane Crista fehlt ihnen ganz. Bei *m.* gabelt sich die mediane Crista (*Cr. me*) vorne und ist hinten, dicht vor dem hinteren Schildrande, durch einen Knopf abgeschlossen (von dem bei *d.* und *p.* eine Andeutung vorhanden ist); das hintere Stück der 2. Lateralcrista ist S-förmig, biegt hinten laterad um und zieht eine Strecke weit am Hinterrande der Pleura entlang (T 2 F 2—6).

Die Vorderfläche des Mundsegmentes (*m.* T 2 F 3 *S III*) ist schmal, und geht schräg in postero-ventrader Richtung hinab. Das Epistom (*Epst*) ist fast doppelt so lang wie hinten breit; bei *m.* hat es am Vorderende meistens einen scharfkantigen Kiel.

Das 5. Rumpfsegment (*m.* T 2 F 7, 8, 9, 12, *d.* T 3 F 5, 6, 9, *p.* T 3 F 7, 8, 10 *S V*, *Th. S V*) liefert brauchbare Artmerkmale, namentlich zur Unterscheidung von *d.* und *p.* Die laterale Hinterrandleiste (*Cr. po. la*) ist bei *m.* kurz und geht in eine lange, spitze Zacke (*Pr. la*) aus, die gerade laterad gerichtet ist; die ventrale Zacke (*Pr. ve*) der Vorderrandleiste (*Cr. an. la*) ist ventrad und ein wenig nach vorne und laterad gerichtet. Bei *d.* ist die ventrale Zacke (*Pr. ve*) ebenfalls lang und spitz, aber mediad gekrümmt, und die Leiste (*Cr. an. la*), auf der sie sitzt, ist flacher; die laterale Hinterrandleiste (*Cr. po. la*) ist wellig; ihr ventrales Ende verstreicht auf der ventralen Zacke, und ihr dorsales Ende krümmt sich vor der lateralen Crista (*Cr. lo 2*) des folgenden Segmentes nach vorn; die Leiste ist hoch, und wenn man auf das Segment vom Rücken her sieht, so macht sie den Eindruck eines lateralen Fortsatzes. Bei *p.* sind diese Verhältnisse zwar ähnlich wie bei *d.*; aber hier zieht sich die Hinterrandleiste (*Cr. po. la*) in der That zu einem breiten, spitz endigenden Fortsatz (*Pr. la*) aus, der laterad nicht weniger weit vorspringt als bei *m.*; ferner ist die ventrale Zacke (*Pr. ve*) bei *p.* spitzer und stärker gekrümmt als bei *d.* Am dorsalen Vorderrande des Segmentes läuft eine niedrige Leiste (*Cr. do. an*) entlang, die bei *m.* laterad verstreicht, bei *d.* und *p.* aber nach hinten umbiegt und auf den hinteren Segmentrand zugeht; ihre Form ist bei *d.* und *p.* verschieden.

Die Segmente des Mittelleibes (*m.* T 2 F 1, 7, 12, *d.* T 3 F 5, 6, *p.* T 3 F 7, 8 *S VI—VIII*, *Th. S VI—VIII*) sind etwa 3½ mal so breit wie lang. Die Pleuren (*Plr*) der beiden vorderen Segmente sind relativ gut entwickelt und haben bei *m.* zugespitzte, bei *d.* und *p.* runde postero-laterale Ecken. Das letzte Segment hat einen ventralen Mediankiel von fast derselben Gestalt wie an den folgenden Segmenten. Die Segmente haben auf der dorsalen Fläche die der 1. und 2. Längsleiste der Abdomensegmente entsprechenden Längsleisten (*Cr. lo 1, 2*); bei *m.* sind daher 2 Paar, bei *d.* und *p.* nur 1 Paar (*Cr. lo 2*) Längsleisten vorhanden.

Über Rücken- und Seitenflächen des Abdomens (*m.* T 2 F 1, 2, 7, 10, 11, *d.* T 3 F 4 *Ab*) ziehen ebenfalls Längsleisten. Auf den ersten 5 Segmenten gibt es bei *m.* jederseits 4, bei *d.* und *p.* jederseits 3 (die 1. fehlt) laterale Längsleisten (*Cr. lo*), von denen die lateralste auf dem Rande der Pleuren entlang zieht und bei *d.* und *p.* schärfer hervortritt als bei *m.* Die 3. Leiste (*Cr. lo 3*) setzt sich auch über das vordere, bewegliche Stück der Pleuren des 1. Segmentes fort (T 2 F 1). Dem 6. Segment des Abdomens fehlt mit den Pleuren auch die

4. Leiste (T 2 F 4, 11, T 3 F 4); dagegen hat es bei allen 3 Arten die 1., 2. und 3. Leiste (*Cr. lo 1—3*). Ein Theil der Leisten geht am Hinterende in eine spitze Zacke aus. Bei *m.* thut dies die 2. und 3. Leiste auf allen 6 Abdomensegmenten, die 1. Leiste nur auf dem 5. und 6. Segment; solch eine Zacke findet sich auch an der postero-lateralen Ecke der Pleuren des 1.—5. Segmentes; die Zacken an den hinteren Segmenten sind etwas größer als an den vorderen (T 2 F 1, 2, 7, 11). Bei *d.* und *p.* gehen am 5. Segment die 2. und 3. Leiste und die Pleuren, am 6. Segment (T 3 F 4) die 1., 2. und 3. Leiste ebenfalls in eine Spitze aus; während aber bei *d.* an allen 4 vorderen Segmenten die Leisten und Pleuraecken abgestumpft sind (nur die Pleuraecke des 4. Segmentes endigt scharf, wenn auch nicht in eine Zacke), so gehen bei *p.* am 4. Segment die 3. (selten auch die 2.) Leiste und die Pleuraecken in spitze Zacken aus, und die Pleuraecken sind am 1.—3. Segment weniger stumpf als bei *d.* Bei allen Arten reicht die 2. Leiste am 5. Segment (T 2 F 2) nicht so weit nach hinten wie an den übrigen Segmenten, so dass ihre Endzacke vom Hinterrande des Segmentes weiter entfernt ist. Die Leisten des 6. Segmentes (T 2 F 11, T 3 F 4) sind dicker, die 1. Leiste auch höher, als an den vorhergehenden Segmenten, und die 2. Leiste des 6. Segmentes macht nahe vor dem vorderen Segmentrande ein Knie; ihr vorderes Stück ist antero-laterad gerichtet. — Der mediane Sternalkiel (T 2 F 10 *Car*) ist nasenförmig und am 1.—5. Abdomensegment von nahezu derselben Form und Größe wie am letzten Mittelleibsegment, nur ist er bei *p.* und *d.* am letzten Mittelleibsegment etwas mehr aufgerichtet, am 5. Abdomensegment etwas mehr heruntergedrückt als an den übrigen Segmenten. — An der anterolateralen Ecke der Sternalplatte des 6. Segmentes, d. h. an der vordersten Stelle des Chitinwalles, welcher das Rumpfgelenk des 6. Beines (*Pu*) einfasst, steht bei *m.* eine kleine spitze Zacke, die bei *d.* und *p.* fehlt (T 2 F 2, 10 *Pr. an. la*).

Am Rande des Telsons (*m.* T 2 F 2, 10, 11, *d.* T 3 F 4 *Te*) stehen zwischen Hintereckdorn (*Ac. subm*) und 2. Lateralzacke (*Pr. la 2*) eine größere Zahl von Stacheln (*Ac. la. po*), bei *m.* 8—11, bei *d.* und *p.* 10—13, die mit ihren verdickten Basen zusammengewachsen und bei *m.* am Ende abgestumpft sind. Das Telson ist bei *m.* gewöhnlich nur wenig breiter als lang; bei *d.* und *p.* verhält sich Breite zu Länge etwa wie 4 : 3; der Umriss ist bei *m.* nahezu vier-, bei *d.* und *p.* eher dreieckig. Die Dorsalfläche des Telsons erhebt sich in der Mediane zu einer First (*Cr. me*), die hinten bei *m.* in einen kurzen, stumpfen Fortsatz, bei *d.* und *p.* in eine lange, scharfe Spitze ausläuft (T 3 F 4); hinter dem Fortsatz steht bei *m.* noch ein kleiner Knopf (T 2 F 11). Von den Hintereckdornen zieht je eine dorsale Leiste nach vorne, die neben der First verstreicht. Der Lateralrand des Telsons ist bei *m.* dorsad aufgewulstet und eine Strecke vor der 1. Lateralzacke (*Pr. la 1*) durch eine Kerbe (*Inc*) unterbrochen, wodurch der Eindruck entsteht, als habe *m.* nicht 2, sondern 3 Lateralzacken (die Kerbe entsteht aber postlarval und hat mit den embryonalen Lateralzacken nichts zu thun). Sonst fehlen der Dorsalfläche des Telsons bemerkenswerthe Sculpturen; nur wird sie von Reihen seichter Grübchen (Ansatzstellen von Connectivbalken) unterbrochen, die bei *m.* auffällig, bei *d.* und *p.* kaum angedeutet sind; je eine Längsreihe zieht sich seitlich an der medianen First

hin, und von ihr strahlen gebogene Reihen zum Telsonrand aus. Spuren solcher Grübchen zeigt auch die Ventralfläche bei *m.* — Die kurzen Hintereckdornen (*Ac. subm*) sitzen am Ende von langen Fortsätzen des Telsonrandes, und sind bei *d.* und *p.* beweglich, bei *m.* unbeweglich. Der Hinterrand des Telsons ist in der Mitte tief eingekerbt (die Kerbe endigt bei *m.* rund) und trägt jederseits 3—5 Hinterrandstacheln (*Ac. po*), die bei *d.* und *p.* dünn und spitz, bei *m.* stumpf sind.

Die Augen (*m.* T 2 F 3, 6, 16, 17, *d.* T 3 F 1, 11, 12) sind comprimirt; von einer der beiden breiten Flächen gesehen haben sie bei *d.* und *p.* einen nahezu gleichseitig-dreieckigen, bei *m.* einen hammerförmigen Umriss; doch ist die dorsale Seite bei *d.* und *p.* etwas, bei *m.* beträchtlich länger als die ventrale. Der größte Durchmesser der Augenkuppe beträgt bei *d.* und *p.* etwa 1$^1/_4$ von der Länge des Auges; bei *m.* ist das Verhältnis nur etwa 1$^1/_7$; dass die Augenkuppe bei *m.* gleichwohl relativ länger erscheint als bei *d.* und *p.*, kommt daher, dass der Augenstiel sich bei *d.* und *p.* allmählich zur Kuppe verbreitert, bei *m.* aber bis kurz vor der Augenkuppe ungefähr gleich dick bleibt.

Die Antennulen (*m.* T 2 F 13, *d.* T 3 F 14, *p.* T 3 F 13) sind dünn und fast halb so lang wie der Rumpf. Das 1. Schaftglied ragt bei *m.* wenig, bei *d.* und *p.* um ca. $^1/_4$ seiner Länge über das vordere Ende der Augenkuppe hinweg. Der Schaft (*Ped*) ist bei *m.* $^1/_2$—$^2/_3$ so lang wie die längste Geißel (1. Nebengeißel, *Fl. pr*), bei *d.* wenigstens $^3/_4$ so lang, aber immer noch kürzer als die längste Geißel, bei *p.* etwas länger als diese. Die 3 ersten Schaftglieder sind bei *m.* und *d.* ungefähr gleich lang; bei *p.* ist das 1. etwa nur $^3/_4$ so lang wie das 2. oder 3. Die relativ größere Länge der Schaftglieder, besonders des 2. und 3., von *p.* zeigt sich auch in dem Verhältnis zwischen Länge und Dicke: das 2. Glied ist bei *p.* ca. 13, bei *d.* nur ca. 9, bei *m.* ca. 7 mal so lang wie dick. Die Zahl der Geißelglieder ist hoch; bei *m.* hat die Sinnesgeißel (*Fl. aes*) weit über 100, bei *d.* und *p.* 30—35 Glieder, die 1. Nebengeißel (*Fl. pr*) bei *m.* wenigstens 150, bei *d.* und *p.* wenigstens 70 Glieder. Die Geißelglieder haben bei den drei Arten eine verschiedene Länge im Verhältnis zur Dicke, was sich am auffälligsten an den mittleren Gliedern der Sinnesgeißel zeigt; diese sind bei *m.* mehrmals so dick wie lang, bei *d.* etwas länger als dick, bei *p.* über doppelt so lang wie dick. Das distale Stück der Sinnesgeißel, welches die Ästhetasken (T 5 F 52) trägt (3 an jedem Gliede, 2 oder 4 am Endgliede), ist bei *m.* größer, bei *d.* kleiner als die Hälfte der Geißel und nimmt bei *p.* höchstens $^1/_3$ von ihr ein.

Die Squama (*Exp. A II*) der Antennen (*m.* T 2 F 14, 15, *d.* T 3 F 17) ist bei *m.* länger als die Geißel (*Fl*) des Endopodites und 4 mal so lang wie breit; bei *d.* und *p.* ist sie kürzer als die Geißel (bei *d.* ca. $^2/_3$, bei *p.* ca. $^3/_4$ so lang) und ca. 5 mal (bei *d.* etwas weniger, bei *p.* etwas mehr) so lang wie breit. Die Geißelglieder sind bei *m.* im Verhältnis zu ihrer Länge dicker als bei *d.* und *p.*; *m.* hat wenigstens 60, *d.* und *p.* 35—40 Geißelglieder. Das proximale (*Enp. A II*) der beiden langen Glieder des Endopodites ist 4 (*m.*) bis 5 (*d.*, *p.*) mal so lang wie dick. Diese beiden Glieder haben ziemlich viele kurze, behaarte und wenige nackte Borsten.

Die Mandibel (*m.* T 2 F 24, 25, *d.* T 3 F 6) trägt bei *m.* einen langen Palpus (*Pp*), dessen Endglied etwas länger als das 1. oder 2. Glied ist. Bei *d.* und *p.* fehlt der Palpus durchaus.

Der Palpus (*Pp*) der 1. Maxille (*m.* T 2 F 23, *d.* T 3 F 15) ist 4mal so lang wie dick und trägt 2 Borsten am Ende. Lateral vom Endhaken sitzen am distalen Lobus (*Lo. di*) bei *d.* und *p.* 1 dickere, leicht gekrümmte Hakenborste und 3 dünnere, gerade Borsten; bei *m.* sind hier 5 dickere und 2 dünne Borsten vorhanden; die dickeren nehmen der Reihe nach an Dicke ab.

Das Endglied der 2. Maxille (*d.* T 3 F 18) ist etwa rechteckig, jedoch distad verschmälert; seine Länge beträgt bei *d.* das $1^1/_2$fache von seiner größten Breite, bei *m.* weniger, bei *p.* mehr. Sein Endrand ist eingekerbt (*Inc*); der Zipfel lateral von der Kerbe (der schmälere) ist viel länger als der mediale.

Das 2. und 3. Glied des Putzbeines (*m.* T 2 F 26, *d.* T 3 F 21, 22) ist bei *m.* reicher beborstet als bei *d.* und *p.* Gleiches gilt vom Handgliede (*A. V*): bei *m.* ist das distale Stück des Hinterrandes dicht mit kurzen Querreihen von Borsten besetzt, während bei *d.* und *p.* die Borsten hier viel weniger zahlreich sind und nur am Ende des Randes mehrreihig stehen; ferner finden sich bei *m.* auf beiden Flächen des Handgliedes längs dem Vorderrande Borstengruppen, die bei *d.* und *p.* fehlen. Die Zahl der Doppelkammborsten (T 5 F 45, 46) ist bei *m.* sehr groß, zwischen 40 und 50; sie bilden die 10—12 distalsten von den queren Borstenreihen am Vorderrande des Handgliedes; Raspelborsten (T 5 F 56) fehlen in diesen Querreihen. Bei *d.* (T 3 F 21) und *p.* sind nur 4—5 Doppelkammborsten vorhanden.

Das 2. Glied (*A. II*) des Raubbeines (*m.* T 2 F 21, 22, *d.* T 3 F 20) ist kurz, $^1/_4$—$^1/_5$ so lang wie das 3. Glied; das Handglied (*A. V*) ist etwa $3^1/_2$mal so lang wie breit. Am proximalen Theil der ventralen Kante des Handgliedes sitzen 3 bewegliche Dornen (*Ac*), 2 nahe am Anfang der Kante, der 3. etwa um seine eigene Länge von ihnen entfernt (T 5 F 53). An der concaven Kante der Klaue sitzen bei *m.* 5, bei *d.* und *p.* 4 Nebenhaken (*U. sec*).

Der distale hintere Rand des Handgliedes (*A. V*) der beiden vorderen von den drei kleinen Maxillipeden (*m.* T 2 F 18, 19, *d.* T 3 F 25, 31) geht ohne Winkel in den dorsalen Rand über und trägt keine Höcker; die Handglieder dieser beiden Beine sind bei *d.* und *p.* ähnlich geformt, und das Handglied des vordersten ist etwa $1^1/_3$, das des mittleren nur $1^1/_4$mal so lang wie breit; bei *m.* ist das Handglied des mittleren kleinen Maxillipeden relativ breiter, etwa ebenso breit wie lang. Auch das Handglied des hintersten Maxillipeden (*m.* T 2 F 20, *d.* T 3 F 23, 24) ist bei *d.* und *p.* gestreckter als bei *m.*: dort etwas über $1^1/_2$mal, hier weniger als $1^1/_3$mal so lang wie breit. Der hinterste Maxilliped hat eine Blattkieme (T 2 F 34) nur bei *m.*

Das 2. Glied des Basipodites (*Bap. A II*) der Gehbeine (*m.* T 2 F 35, *d.* T 3 F 37) ist $4^1/_2$—6mal so lang wie dick. Die Länge des 2. Gliedes des Exopodites (*Exp. A II*) beträgt das 5fache von seiner größten Breite und $^6/_{10}$—$^7/_{10}$ von der Länge des 1. Gliedes. Das Endopodit (*Enp*) ist griffelförmig und abgeplattet; sein 1. Glied ist kaum länger als dick; sein

2. Glied (*Exp. A II*) 9—14mal so lang wie breit. — Die Borsten in der Bürste am Endgliede der Exopodite sind zum großen Theil mit Fiedern besetzt. Das 1. Glied der Exopodite hat Borsten nur am distalen Rande. Der Borstenbesatz am 2. Gliede der Endopodite (T 5 F 49) geht am medialen Rande nahe bis an die Gliedbasis; keine der Borsten hat Stiletform.

Der mediane Raum zwischen den Rumpfgelenken der rechten und linken Schwimmbeine des Abdomens (*m.* T 2 F 27, 28, *d.* T 3 F 29, 32) ist bei *d.* und *p.* wenig, bei *m.* beträchtlich schmäler als die Gelenke. Die Zacke (T 3 F 29 *Pr.*) am distalen Rande der Hinterfläche des Basipodites des 5. Beines ist nach vorn. also gegen das Exopodit zu, gekrümmt, und bei *m.* kurz, breit, kantig. Die Ruderäste sind bei *d.* und *p.* gestreckter als bei *m.*: die größte Breite der Endopodite des 2.—5. Beines beträgt bei *d.* und *p.* höchstens $^2/_3$, bei *m.* bis zu $^6/_7$ von ihrer Länge. An dem schmalen lateralen Randsaum des proximalen Stückes der Exopodite stehen, außer den Fiederborsten, einzelne nackte steife Borsten. Der distale Theil des medialen Randes dieses Stückes hat bei *d.* und *p.* einen mit einer nackten Borste besetzten Vorsprung; so ist es auch bei *m.* am 1. Beine, wo der Vorsprung aber zuweilen 2 Borsten hat; an den übrigen Ruderbeinen von *m.* sind zwei lange, fingerförmige Vorsprünge da, von denen der distale 1 oder 2 Borsten trägt. In der Mitte des Lateralrandes der Endopodite sind die Fiederborsten zwar verkürzt, bilden aber eine lückenlose Reihe. Die Retinacula (*Ret*) von *m.* sind etwa 3mal so lang wie dick; die von *d.* und *p.* sind an den vorderen Beinen über 4mal, an den hinteren 7—8mal so lang wie dick.

Am Endopodite des 1. Abdomenbeines des ♂ (*d.* T 3 F 35, 36, *p.* T 3 F 38, 39) springt das distale Ende der lateralen Hälfte des nicht umgeformten (proximalen) Abschnittes als breiter Lappen vor. Der Hakenfortsatz (*Pr. u*) überragt bei *m.* den Röhrenfortsatz (*Pr. tu*); bei *d.* reichen beide Fortsätze etwa gleich weit, und bei *p.* ist der Hakenfortsatz beträchtlich kürzer als der Röhrenfortsatz; auch die Form des Hakenfortsatzes ist bei *p.* anders als bei *d.* Die Borsten des Deckblattes (*Fol*), bei *d.* und *p.* ungefähr 20, bei *m.* gegen 40 an der Zahl, sind durch eine Lücke in 2 Gruppen getheilt; die kleinere Gruppe steht am Lateralrande und hat bei *d.* und *p.* 5, bei *m.* 6—8 Borsten, die kurz sind und bei *m.* öfters in Gruppen zu je 2 zusammenstehen.

Am Basipoditfortsatz (*Pr. Bap*) des Schwanzbeines (*m.* T 2 F 11, 29, *d.* T 3 F 4, 34, *p.* T 3 F 33 *Pu*) sind Lateral- und Medialrand ungefähr parallel. so dass das proximale Stück des Fortsatzes rechteckig ist; von seinen beiden terminalen Zinken ist die mediale die längere; die tiefste Stelle des Einschnittes zwischen den Zinken, die bei *m.* ausgerundet, bei *d.* und *p.* zugeschärft ist, geht lange nicht bis zur Mitte des Fortsatzes hinab; der Lateralrand der längeren Zinke hat bei *m.* einen ganz kleinen. bei *d.* und *p.* einen größeren, runden Vorsprung. Der concave Medialrand des Fortsatzes ist wellig oder höckerig; bei *m.* und *d.* sind Vorsprünge und Thäler flach; bei *p.* springen die Höcker stärker vor und der Rand wird sägeartig. Die Dornenreihe (*Ac. la*) am Lateralrande des 1. Gliedes des Exopodites (*Exp. A I*) beginnt ungefähr in der Randmitte; *m.* hat 8 (seltener 9), *d.* 5 oder 6, *p.* 5 Dornen; der letzte Dorn ist bei *d.* und *p.* halb oder etwas über halb so lang. bei *m.* nur etwa $^1/_4$ so lang wie das Endglied des Exo-

podites. Dieses ist bei *m.* etwas über doppelt, bei *d.* und *p.* fast 3mal so lang wie breit. Der Medialrand des 1. Gliedes des Exopodites ist mit einer Reihe kräftiger Fiederborsten besetzt, die nicht weit vor dem proximalen Randende von einer kurzen Reihe kleiner behaarter Borsten unterbrochen wird (T 3 F 33). Das Endopodit (*Enp*) ist bei *m.* 5—6, bei *d.* 6—7, bei *p.* 7—8mal so lang wie breit, und bei *m.* ca. $1^1/_2$, bei *d.* und *p.* nur etwa $1^1/_4$mal so lang wie das Endglied des Exopodites. — Das Endopodit reicht mit seinem distalen Rande bei *m.* nur bis zur Basis der hintersten Lateralzacke (*Pr. la. 2*) des Telsons, bei *d.* und *p.* bis zu deren Spitze oder auch etwas darüber hinaus.

Fundorte.

Mantis. — Golf von Neapel (Lo Bianco 1909 p 600: auf Detritus- und Schlammgrund bis 100 und mehr m Tiefe). — Risso (1816 p 116): Nizza, moyennes profondeurs, (1826 p 85): Nizza, dans des rôches, à une grande profondeur. — Costa (1838): Neapel. — Lucas (1849 p 50): in den Reden von Algier, Oran, Bône; sehr häufig, weit von der Küste, in ziemlich großer Tiefe. — Heller (1863 p 306): ziemlich häufig im Adriatischen (besonders im nördlichen Theil bei Triest, Venedig, Fiume) und Mittelländischen Meere. — Miers (1880 p 21): Nizza, Adriatisches Meer, Gibraltar, Golf von Aorta (Arta?) und andere unbestimmte Punkte des Mittelmeers; Küste von Portugal und Südwest-Küste von England. — Thallwitz (1891 p 55; determ. Hansen): Neapel, Triest. — Bigelow (1895 p 526): Venedig, Neapel. — Pruvot (1898): Golfe du Lion. — Graeffe (1900 p 65): Triest. — Carus (1885 p 464) führt außerdem an: Genua (Verany), Tarent (O. G. Costa) und Griechischen Archipel (Guérin).

S. mantis ist also im westlichen Mittelmeer und im Adriatischen Meer an zahlreichen Punkten gefunden worden und kommt nach Guérin (Carus) auch an den Griechischen Inseln vor. Fundorte außerhalb des Mittelmeers führt, so viel ich sehe, nur Miers an, aber auch er nur nach Literaturangaben, so dass mir das Vorkommen der Species im Atlantischen Ocean keineswegs gesichert scheint. Wie weit die Bestimmung der *Mantis*-Larven zuverlässig ist, die nach van Breemen (1905 p 74) an vielen Punkten des Ärmelcanals gefunden wurden, kann ich nicht beurtheilen.

Desmaresti. — Golf von Neapel (Lo Bianco 1909 p 600: Posidonienwiesen am Posilipp und im Golf von Pozzuoli). — Risso (1816 p 114, 1826 p 86): Nizza; var. A oder I auf rochers coralligènes, var. B oder II zwischen Algen nahe am Ufer. — Roux (1828 p 161): Marseille. — Costa (1838): Neapel. — Heller (1863 p 308): Triest, Ragusa und andere Adriatische Küstenpunkte. — Miers (1880 p 29): Nizza, Sicilien. — Thallwitz (1891 p 55; determ. Hansen): Triest. — Pruvot (1898): Golfe du Lion. — Graeffe (1900 p 65): Triest. — Carus (1885 p 464) führt außerdem an: Genua (Verany), Tarent (Costa), Calamata (Guérin). — Yarrell (1833): Cornwall. — Miers (1880 p 29): Brighton, Cornwall. — Bigelow (1895 p 515): Canalinseln. — Pruvot (1898): Nordküste der Bretagne. — Bell (1902 p 387): Vor der Themsemündung bei 51° 39' N 1° 41' O, ca. 24 Faden. — Van Breemen (1905 p 74): Nordsee auf der Braunen Bank.

S. desmaresti wurde an vielen Punkten des Mittelmeeres (wie weit sie in den östlichen

Theil vordringt, ist wie bei *S. mantis* noch zu untersuchen und des Adriatischen Meeres gefunden und kommt offenbar auch im Ärmelcanal und in der Nordsee vor. So hat VAN BREEMEN (1905 p 74) vielleicht Recht, wenn er die von METZGER (1875 p 287) an der Doggerbank gefundenen und als *Erichthus* bezeichneten Larven zu *S. desmaresti* zählt; zweifelhaft bleibt das aber darum, weil SARS (1906 p 104) außer *Erichthus* auch *Alima* aus der Nordsee anführt, dort also außer *Squilla*-Larven auch Larven anderer Genera vorkommen müssen. Auch die etwa zu vermuthende Hergehörigkeit der von TATTERSALL (1905 p 211) beschriebenen *Alima* ist nachzuprüfen, da die Beschreibung keine Anhaltspunkte gibt.

Pallida. — Golf von Neapel (auf dem Schlammgrunde der Ammontatura bis 110 m Tiefe; auch mitten im Golf).

2. Pseudosquilla cerisii Roux und ferussaci Roux.

T 1, 4.

P. cerisii ist seit ROUX und LUCAS nicht wieder beschrieben worden; die Beschreibungen HELLER's (1863 p 308) und MIERS' (1880 p 114) sind jenen entlehnt. Die einzige existirende Abbildung der Species ist die farbige Habitusfigur von ROUX (1828 T 5); sie und die Angaben über Raubbein und Telson reichen zur Wiedererkennung der Species aus. LUCAS' (1849 p 50) Angaben beziehen sich nur auf die Farbe. — Von *P. ferussaci* existirt nur die Beschreibung von ROUX (1828 p 117 T 28 F 1—3), aus der HELLER (1863 p 308) und MIERS (1880 p 16) ihre Diagnosen entnommen haben. GUÉRIN MÉNEVILLE's (1830) *Squilla cerisii* ist nach MIERS (1880) = *lessonii* Guér.

Die Farbe von *c.* (T 1 F 3) hat Ähnlichkeit mit der von *S. desmaresti*; nur ist das braune Pigment nicht so wie dort in zackigen Streifen, sondern in Flecken angeordnet. Bunter ist *f.* gefärbt (T 1 F 8); das intensive Orangegelb der Rückenfläche, der blaue Schiller an den Seiten der Rumpfsegmente und an der Antennensquama, sowie das leuchtende Roth an den Geh- und Schwanzbeinen ergeben eine Farbenpracht, wie sie keine von den anderen Neapeler Squilliden aufweist.

Rumpf (*c.* T 1 F 3, T 4 F 1—7, *f.* T 1 F 8, T 4 F 37, 40, 41). Maximallänge von *c.* ♀ $8^1/_2$, von *c.* ♂ 10 cm (die meisten Exemplare maßen 6—7 cm); Länge des einzigen Exemplars von *f.* ♀: 11 cm. — Der Panzer von *f.* ist derber, starrer als der von *c.*; die Dorsalfläche des Schildes und der Segmente des Mittel- und Hinterleibes ist rauh, sozusagen corrodirt. — Der Vorderleib ist nicht ganz doppelt so lang wie der Mittelleib und weniger als halb so lang wie der Hinterleib. Wölbung des Hinterleibes = $^2/_3$.

Die beiden Segmente des Vorderkopfes (T 4, *c.* F 1, 2, *f.* F 37) sind kurz und werden vom Rostrum vollständig bedeckt. Das Augensegment (*S I*) ist kegelförmig und mit seiner fast kreisförmigen Gelenkfläche nahezu auf die Dorsalfläche des Antennulen-

segmentes gerückt (F 2). Seine Bauchfläche ist in der Mediane gekielt; sein Vorderrand ist convex. Der paarige Fortsatz (*Pr. do*) auf der Rückenfläche ist klein; seine Kante ist antero-laterad, sein medialer Zipfel also nach vorn gekehrt; dieser springt bei *f.* noch weniger weit vor als bei *c.* — Das Antennulensegment (*S II*) ist breit und kurz, nach hinten etwas verschmälert; der paarige dorso-laterale Fortsatz (*Pr. do. la*) entspringt in der Mitte der Segmentlänge und ist sehr kurz; auch die paarige Querleiste am Vorderrande der Bauchfläche ist schwach entwickelt.

Das Rostrum (T 4, *c.* F 4, *f.* F 37 *Ro*) von *c.* ist breit, mit kurzen, etwas divergirenden Seitenkanten; der Vorderrand ist in der Mitte in einen langen, kräftigen Stachel ausgezogen; die beiden lateralen Theile des Vorderrandes liegen gerade über den Augengelenken. Der Abstand zwischen der Spitze des Stachels und dem Hinterrande des Rostrums ist etwas geringer als die Breite des Rostrums. An meinem einzigen Exemplare von *f.* ist das Rostrum z. Th. abgebrochen; es scheint mir der Beschreibung und Abbildung von Roux zu entsprechen; danach würde es nicht in einen Stachel ausgehen, sondern vielmehr in der Mitte des Vorderrandes eingekerbt sein, und etwas weiter über die Augengelenke hinwegreichen als bei *c.* Bei beiden Arten ist das Rostrum frei, nicht mit dem Antennulensegment verwachsen.

Das Medianstück des Vorderrandes des Rückenschildes (T 4, *c.* F 4, *f.* F 37 *Sc*) springt bei *c.* gar nicht, bei *f.* sehr wenig weiter als die Pleuren (*Plr*) nach vorn vor; deshalb bleibt zwischen den Hinterecken des Rostrums und den medialen Ecken des Vorderrandes der Pleuren bei *c.* kein, bei *f.* nur ein kurzer Zwischenraum; der Vorderrand der Pleuren ist bei *f.* leicht concav. Die antero-lateralen Ecken der Pleuren sind abgerundet, bei *c.* stumpfer als bei *f.* Der Hinterrand des Schildes ist bei *f.* tiefer ausgeschnitten als bei *c.* Die Sculptur des Schildes ist wenig entwickelt, die Oberfläche wellig. Die dorsalen Längscristen fehlen bei *c.* so gut wie völlig. Bei *f.* ist von der medianen Crista nur der sie hinten (dicht vor dem hinteren Schildrande) abschließende Knopf übrig; die 1. laterale Crista (*Cr. lo. 1*) ist vorhanden, aber sehr dünn; von der 2. lateralen Crista (*Cr. lo. 2*) ist nur das hintere Stück da, welches am Hinterrand des Schildes nach außen biegt und den Schildrand als scharfe Kante bis an die antero-laterale Ecke begleitet; besonders am Rande der hinteren Seitenflügel des Schildes markirt sich diese dorsale Kante scharf über dem ventralen Rande der Pleuren; endlich ist bei *f.* auch das hintere Stück der 3. lateralen Crista (*Cr. lo. 3*) vorhanden; es ist ziemlich breit und hoch, und geht nach vorn in den Längswulst zwischen der 1. lateralen Crista und dem Lateralrande über. Die Längsfurche zwischen dem Medianstück des Schildes und den Pleuren ist bei beiden Arten vorhanden, und ebenso das Stück der Querfurche (*Fo. tr*), das lateral von den Längsfurchen liegt; das mittlere Stück der Querfurche ist bei *c.* gar nicht, bei *f.* undeutlich ausgeprägt. Im vorderen Lateralwinkel zwischen Längs- und Querfurche tritt bei *c.* ein kleiner, flacher, bei *f.* ein ziemlich starker Knopf hervor. So ist die ganze Sculptur des Schildes, besonders bei *c.*, nur wenig ausgebildet; jedoch hat die Schildfläche bei *f.* im vorderen Theil durch die starke Wölbung des Medianstückes und der Pleuren, im hinteren Theil durch die stark vortretenden hinteren Stücke der 2. und 3. Crista ein charakteristisches Relief.

Die Vorderfläche des Mundsegmentes ist concav. Das Epistom von *f.* ist doppelt so lang wie hinten breit; das von *c.* relativ etwas kürzer oder breiter.

Die Oberfläche des 5. Rumpfsegmentes (T 4, *c.* F 3, *f.* F 37 *Th. S V*) hat nur eine wenig entwickelte Sculptur; die laterale Vorderrandleiste (*Cr. an. la*) ist schmal und ziemlich niedrig; an ihrem ventralen Ende geht sie, nahe dem Hinterrande des Segmentes, bei *c.* in einen kleinen Höcker aus; die kaum angedeutete laterale Hinterrandleiste endigt ventral in eine flache Leiste, die in der Dorsalansicht bei *c.* gar nicht, bei *f.* wenig, laterad vorspringt.

Die Segmente des Mittelleibes (T 4, *c.* F 5, *f.* F 37, 40 *Th. S VI—VIII*) sind bei *c.* etwa 3mal so breit wie lang; bei *f.* sind sie relativ breiter: das 2. und 3. über 3mal, das 1. fast 4mal so breit wie lang. Der Unterschied kommt daher, dass bei *f.* die Pleuren (*Plr*) größer sind und seitlich stärker hervortreten als bei *c.*; ihre Enden, die bei *f.* zipfelartig verlängert sind, sind bei *c.* abgerundet. Das 3. Segment hat bei *f.* einen schmalen, niedrigen ventralen Kiel, bei *c.* an Stelle des Kiels höchstens ein winziges Knöpfchen. Die beiden lateralen Längsleisten (*Cr. lo. 1, 2*) auf der Rückenfläche sind bei *f.* an allen 3 Segmenten vorhanden, am 3. Segment auch die mediane Längsleiste. Bei *c.* ist nur die 2. Längsleiste da, und auch sie ist flach und tritt nur bei großen Exemplaren merklich hervor. Auch auf den vorderen 5 Segmenten des Abdomens (T 4, *c.* F 5, *f.* F. 40, 41 *Ab S I—V*) sind die dorsalen Leisten bei *f.* ausgebildet, während sie bei *c.* fehlen. Hier finden sich bei *f.* eine mediane Leiste (*Cr. me*) und jederseits 4 laterale (*Cr. lo. 1—4*); die 3. laterale Leiste weicht in Richtung und Form von den anderen etwas ab; die 4. Leiste läuft am Rande der Pleuren entlang. In eine spitze Zacke endigen hinten nur die 2. Lateralleiste des 5., und die 4. Lateralleiste des 4. und 5. Segmentes. — Die Pleuren (*Plr*) der Segmente sind breit; wenn die Ruderbeine senkrecht zur Bauchfläche stehen, so ragen ihre Basipodite garnicht oder nur wenig über die Ränder der Pleuren hervor. Die postero-lateralen Ecken der Pleuren sind bei *c.* am 1.—4. Segmente in kurze, runde Zipfel verlängert; am 5. Segmente gehen sie in eine spitze Zacke aus. Bei *f.* sind die Ecken schon am 1. und 2. Segmente weniger rund, am 3. Segmente zugespitzt, und am 4. und 5. Segmente endigen sie in die Zacke der oben erwähnten 4. dorsalen Lateralleiste. — Die medianen Sternalkiele sind nasenförmig; bei *c.* ist der des 5. Segmentes etwas länger und spitzer als die anderen.

Das 6. Segment des Abdomens (T 4, *c.* F 6, 7, *f.* F 41 *Ab. S VI*) hat bei beiden Species 3 laterale Dorsalleisten (*Cr. lo. 1—3*), von denen die 2. verkürzt ist; sie endigen hinten in je eine spitze Zacke und sind bei *c.* auffallend dick. An der vordersten Stelle des Chitinwalles, der das Rumpfgelenk des Schwanzbeines umgibt, steht eine sehr kleine und bei *c.* ziemlich stumpfe Zacke (*Pr. an. la*).

Der Rand des Telsons (T 4, *c.* F 6, 7, *f.* F 41 *Te*) ist jederseits ausgestattet mit 2 starken Lateralzacken (*Pr. la. 1, 2*), von denen die 2. besonders weit nach hinten hervorragt, mit den beiden dazu gehörigen kleinen Lateralstacheln (*Ac. la. 1, 2*), mit einem kleinen 3. Lateralstachel (*Ac. la. 3*) ohne Zacke) und mit dem Hintereckdorn (*Ac. subm*), der am Ende eines

langen Fortsatzes beweglich angefügt und bei *c.* relativ länger als bei *f.* ist; auch der 3. Lateralstachel sitzt am Ende eines Fortsatzes des Telsonrandes, aber der Fortsatz ist kurz und der Stachel ist mit ihm verwachsen. Der Gesammtumriss des Telsons ist ungefähr dreieckig; seine Breite ist größer als seine Länge. Der Hinterrand des Telsons ist in der Mediane sehr tief eingekerbt und mit einer größeren Zahl von kleinen Stacheln besetzt, die jedoch bei größeren Exemplaren von *c.* ganz oder fast ganz fehlen. — Auf der Dorsalfläche des Telsons zieht eine stark hervortretende mediane Längsfirst (*Cr. me*) entlang und läuft hinten in eine spitze Zacke aus. Bei *f.* ist dies fast die einzige Leiste auf dem Telson; nur auf den beiden Randfortsätzen, woran die Hintereckdornen sitzen, erhebt sich eine relativ hohe Leiste; ferner zieht eine niedrige Leiste längs der vorderen Hälfte des Lateralrandes des Telsons, und eine andere niedrige Leiste geht von der Mitte jeder lateralen Hälfte des vorderen Telsonrandes auf den 1. Lateralstachel zu. Dagegen ist bei *c.* die Dorsalfläche des Telsons mit hohen und dicken Längsleisten bedeckt. Jederseits von der medianen First treten 5 Längsleisten hervor. Unterhalb der langen spitzen Zacke, in welche die mediane First hinten ausläuft, vereinigen sich die rechte und linke 1. Lateralleiste in einem Bogen; die 2. und 3. Lateralleiste gehen hinten in einen kleinen. stumpfen Fortsatz aus; die 4. und 5. Lateralleiste vereinigen sich hinten auf der 1. Lateralzacke. Kürzere Längsleisten erheben sich ferner auf der 2. Lateralzacke und auf den Randfortsätzen, an denen der 3. Lateralstachel und der Hintereckdorn sitzen. — Vom Rücken her betrachtet, erscheint das Telson bei den beiden Species sehr verschieden, von der fast ebenen Bauchfläche her aber sehr ähnlich.

Die Stielaugen (T 4, *c.* F 8, 9, *f.* F 37, 38, 39) sind comprimirt; ihr Umriss ist, von einer der breiten Flächen gesehen, ungleichseitig dreieckig; die dorsale Seite ist viel kürzer als die ventrale. Der größte Durchmesser der Augenkuppe ist bei *f.* etwa gleich der mittleren Augenlänge, bei *c.* ist er $1^1/_3$mal so groß.

Die Antennulen (*c.* T 4 F 19 *Anl*) sind bei *c.* etwa $^1/_2$, bei *f.* ca. $^2/_5$ so lang wie der Rumpf; die Augen lassen bei *c.* mehr, bei *f.* weniger als die Hälfte des 1. Schaftgliedes (*Ped. A I*) unbedeckt. Der Schaft ist ca. $^5/_6$ so lang wie die beiden Nebengeißeln; diese sind gleich lang; da die 1. (*Fl. pr*) weiter proximal am Schaft sitzt. wird sie von der 2. überragt. Das 2. Schaftglied (*Ped. A II*), etwa 5mal so lang wie dick, ist bei *c.* etwas kürzer als das 1. oder 3.; bei *f.* sind das 2. und 3. gleich lang und etwas kürzer als das 1. Die Sinnesgeißel (*Fl. aes*) ist über halb so lang wie die Nebengeißeln; das distale, mit Ästhetasken (3 an jedem Gliede, mit Ausnahme des Endgliedes) besetzte Stück ist länger als das proximale. Die Glieder der Geißeln sind kurz, die mittleren der Sinnesgeißel etwa doppelt so dick wie lang. Bei *c.* hat die Sinnesgeißel wenigstens 50, die Nebengeißeln wenigstens 90 Glieder; bei *f.* zählte ich an der Sinnesgeißel ca. 90, an den Nebengeißeln 115 bis 130 Glieder.

Die Squama der Antenne (T 4, *c.* F 20, 21, *f.* F 48) ist ungefähr $^3/_4$ so lang wie die Geißel des Endopodites, und bei *c.* über 4, bei *f.* fast 5mal so lang wie breit. Die Geißelglieder (bei *c.* mehr als 60, bei *f.* über 80) sind mit Ausnahme der distalen viel dicker als lang. Von

den beiden langen Gliedern des proximalen Stückes des Endopodites ist das erste (*Enp. A II*) etwa 6 mal so lang wie dick. Die Beborstung dieser beiden Glieder ist spärlich.

Die Mandibel (T 4, *c.* F 32, 33, *f.* F 45) hat einen Palpus (*Pp*); sein mittleres Glied ist bei *c.* etwas länger als das 1. oder 3., während bei *f.* die beiden letzten Glieder gleich lang und etwa $1^1/_2$mal so lang wie das 1. sind; das 1. Glied hat bei *f.* proximal vor seiner Mitte eine Einschnürung, die den Eindruck einer unvollkommenen Gliederung macht.

Der Palpus (*Pp*) der 1. Maxille (T 4, *c.* F 12, 13, *f.* F 42) ist bei *c.* fast $2^1/_2$mal so lang wie dick und trägt 2—3 Borsten; bei *f.* ist er relativ dicker und hat außer 3 längeren Borsten noch einige kurze Börstchen. Lateral vom Endhaken des distalen Lobus (*Li. di*) sitzen 2 dickere, schwach gekrümmte Hakenborsten und 4 dünnere Borsten.

Das Endglied der 2. Maxille (T 4, *c.* F 11, *f.* F 46) ist rechteckig-oval und bei *c.* $1^1/_2$, bei *f.* nur $1^1/_4$mal so lang wie breit; sein Endrand ist eingekerbt (*Jnc*), bei *f.* viel tiefer als bei *c.*; der mediale (breitere) Zipfel ragt ein wenig weiter vor als der laterale.

Am Hinterrande des Handgliedes des Putzbeines stehen die Borsten mehrreihig. Von Doppelkammborsten sind 6—7 vorhanden, die in den 3 letzten Querreihen am Vorderrande des Handgliedes stehen. (Kieme: T 4 F 14.)

Das 2. Glied des Raubbeines (T 4, *c.* F 10, 15, *f.* F 47) ist wenig länger als dick und höchstens $^1/_3$ so lang wie das 3. Glied; das Handglied (*A V*) ist bei *c.* etwa über 2 mal, bei *f.* $2^1/_2$mal so lang wie breit. Am proximalen Theile der ventralen Kante des Handgliedes sitzen 2 bewegliche Dornen (*Ac*); ein dritter, ebenfalls beweglicher Dorn sitzt bei *c.* etwa in der Mitte der ventralen Kante, bei *f.* proximal davon. Die Klaue (*A VI*) hat nur 2 Nebenhaken (*U. sec*), die nahe an der Basis der Klaue sitzen und bei *c.* oft enge zusammengedrängt sind; bei *f.* stehen sie weniger enge und sind länger und etwas stärker gekrümmt als bei *c.*

Der distale (hintere) Rand des Handgliedes des 3. und 4. Maxillipeden (*c.* T 4 F 26, 27) geht ohne Winkel in den dorsalen Rand über und trägt keine Warzen. Das Handglied des 3. und 5. Maxillipeden (*c.* T 4 F 25) ist ca. $1^1/_2$ mal so lang wie breit, das des 4. ist etwas länger als breit. Auch der letzte Maxilliped hat eine Kieme (T 4 F 16—18).

Das 2. Glied der Basipodite der Gehbeine (*c.* T 4 F 22—24) ist 4—5 mal so lang wie dick. Das 2. Glied der Exopodite ist lang; seine Länge beträgt das $4^1/_2$—$5^1/_2$fache von seiner größten Breite; es ist bei *c.* $^2/_5$—$^4/_5$ so lang wie das 1. Glied der Exopodite, bei *f.* aber selbst am 1. Gehbein weniger als $^2/_3$, am 3. weniger als $^1/_2$ so lang wie das 1. Glied. Das Endopodit ist griffelförmig, comprimirt; sein 1. Glied (*Enp. A I*) ist etwa 3 mal, sein 2. Glied (*Enp. A II*) 12—18 mal so lang wie breit. — Die Borsten in der Bürste am Endgliede der Exopodite sind, bis auf wenige dünne Fiederborsten, nackt. Das 1. Glied der Exopodite hat Borsten nur am distalen Rande. Das 2. Glied der Endopodite hat Borsten nur an der distalen Hälfte; 2—3 dieser Borsten sind stiletartig, und eine davon (nahe an der Spitze des Gliedes) zeichnet sich bei *c.* durch ihre Länge aus. — (Bei *f.* fand ich das Endopodit an einem Beine des letzten Paares 3-gliedrig; das überzählige Glied war das proximale Stück des 2. Gliedes.)

Zwischen den Rumpfgelenken der Schwimmbeine des Abdomens (T 4, *c.* F 34, 35,

f. F 43) ist der mediane Raum bei *c.* ungefähr so breit wie die Gelenke, bei *f.* etwas breiter. Die Zacke am distalen Rande der Hinterseite des Basipodites des 5. Beines ist breit und kurz. Die größte Breite der Endopodite beträgt bei *c.* $^3/_4$—$^4/_5$, bei *f.* $^1/_5$—$^6/_7$ von ihrer Länge. Am Lateralrandlappen des proximalen Stückes der Exopodite stehen (außer den gewöhnlichen Fiederborsten) einige steife, nackte Borsten, besonders am distalen Ende; dies Stück hat am distalen Theile seines Medialrandes 2 Vorsprünge, jeder mit 1 nackten Borste; diese Borsten sind bei *c.* länger und dicker als bei *f.*, und am 1. Beine von *f.* vermisste ich die Borste am proximalen Vorsprung. (Bei einem ♀ von *c.* fand ich einseitig am 5. Beine 2 Borsten am distalen Vorsprung.) Am Lateralrande der Endopodite steht eine Gruppe kurzer. steifer Borsten, und der Gliedrand bleibt dahinter, bei *c.* auch davor, eine Strecke weit ohne Fiederborsten. Die Retinacula (*Ret*) sind bei c. $2^1/_2$—3, bei *f.* 2—$2^1/_2$ mal so lang wie dick.

Am Endopodite des 1. Abdomenbeines des ♂ von *c.* (T 4 F 31, 36; das ♂ von *f.* ist unbekannt) springt das distale Ende der lateralen Hälfte des nicht umgeformten (proximalen) Abschnittes als breiter Lappen vor. Der Hakenfortsatz (*Pr. u*) ist sehr dick und etwas kürzer als der Röhrenfortsatz (*Pr. tu*). Das Deckblatt (*Fol*) hat etwas über 20 Borsten. — Die Leiste (*Cr*) auf dem Exopodite des 2. Beines ist gut ausgebildet (F 29).

Der Basipoditfortsatz (*Pr. Bap*) des Schwanzbeines (T 4, *c.* F 28, *f.* F 44) ist am Grunde breit und nach dem Ende allmählich verschmälert, so dass er im ganzen gestreckt-dreieckig ist; er ist bei *c.* stärker mediad übergebogen als bei *f.* Er geht in 2 starke Zinken aus, von denen die laterale bei c. über 2 mal, bei *f.* 3 mal so lang wie die mediale ist; am Medialrande des Fortsatzes, proximal von der medialen Endzinke, steht noch eine dritte, kleinere Zinke; proximal von dieser ist der Rand gesägt; die 3 Zinken sind bei *f.* weiter von einander entfernt als bei *c.* Die Dornenreihe (*Ac. la*) am Lateralrande des Exopodites beginnt proximal von der Randmitte; es sind 9 Dornen, deren letzter bei *c.* so lang oder fast so lang wie das Endglied des Exopodites, bei *f.* nur ca. $^2/_3$ so lang ist. Die Dornen sind, mit Ausnahme der beiden letzten, an der concaven Medialseite mit einem Filz feiner Haare besetzt, der besonders bei *c.* gut ausgebildet ist. Der Medialrand des 1. Gliedes des Exopodites hat eine Reihe langer Fiederborsten. Das Endglied des Exopodites (*Exp. A II*) ist ungefähr doppelt so lang wie breit und etwas über halb so lang wie das Endopodit; dies ist ca. $3^1/_2$ mal so lang wie breit. — Das Endopodit (*Enp*) reicht mit seinem Endrande bei *f.* nur wenig. bei *c.* weiter über die Spitze der Hintereckdornen (*Ac. subm*) des Telsons hinaus.

Fundorte.

Cerisii. — Golf von Neapel (zwischen *Posidonia*, in geringer Tiefe). — Roux (1828 p 23): Corsica, Toulon. — Costa (1838): Neapel. — Lucas (1849 p 50): Bône. — Haller (1879 p 207): Nizza. — Pruvot (1898): Golfe du Lion. — Carus (1885 p 465) führt außerdem an: Sicilien (Cocco), Messina (Kessler) und Monembasie (Guérin).

Ferussaci. — Golf von Neapel (Secca Benda Palummo). — Roux (1828 p 118): Sicilien 30—60 m. — Haller (1879 p 207): Nizza. — (Je 1 Exemplar.)

3. Lysiosquilla eusebia Risso*).

T 1, 5.

Von *L. eusebia* gibt Gerstäcker (1889 T 64 F 18, 19, T 65 F 12) einige, nicht eben genaue Abbildungen. Miers (1880 p 10) untersuchte die Species nicht selbst. Sowohl Risso's (1816 p 115, 1826 p 87) wie Nardo's (1869 p 112) Beschreibung ist sehr unzulänglich und nicht von Abbildungen begleitet. Kessler's (1866 p 41, T 1 F 5) Arbeit war mir nicht zugänglich.

Farbe (T 1 F 4, 10). Männchen und nichtträchtige Weibchen sind bräunlichgrau, etwas durchscheinend, gelegentlich mit einem leichten violetten Schimmer. Die Farbe rührt hauptsächlich von braunen verästelten Pigmentzellen her, die über die ganze Dorsalfläche des Rumpfes verstreut sind und an einzelnen Stellen auch zu Flecken und Streifen zusammentreten, so besonders häufig zu einem Fleckenpaar am hinteren Theile des Telsons; an der Bauchseite des Rumpfes und an den meisten Gliedmaßen sind diese Pigmentzellen sehr spärlich, nur am Telson und der Vorderfläche des Epistoms, ferner an den Augen, Antennulen, Antennen und den distalen Gliedern der Maxillipeden stehen sie dichter. Durch die Lücken zwischen den Pigmentzellen schimmert die braungelbe Leber hindurch. Eine lebhaftere Färbung erhalten die trächtigen Weibchen durch die zinnoberrothe Farbe der gefüllten Eileiter (F 4); zugleich heben sich die gefüllten Cementdrüsen der Mittelleibsegmente grellweiß von dem rothen Grunde ab (F 10). Außer den braunen Chromatophoren hat *L. eusebia* auch unverästelte Pigmentzellen, die bei durchfallendem Lichte ganz undurchsichtig sind, bei auffallendem Licht hellgelb aussehen; sie sind viel kleiner als die braunen und finden sich in sehr wechselnder Menge über den Rücken des Rumpfes und über die Gliedmaßen verstreut; ziemlich dicht stehen sie gewöhnlich in den Augenstielen, in den Antennulen und Antennen, im Epistom, gelegentlich auch in den Exopoditen der vorderen Schwimmbeinpaare, am dichtesten in der Geißel der Antenne. Der grüne Schimmer in den Augenkuppen ist sehr schwach.

Rumpf (T 1 F 4, T 5 F 1—4). Maximallänge des ♀ 7 cm, des ♂ über 6 cm. Der Panzer ist dünn. Der Vorderleib ist etwa so lang wie der Mittelleib und kaum $^1/_3$ so lang wie der Hinterleib. Wölbung des Hinterleibes = $^2/_5$.

Die beiden Segmente des Vorderkopfs (T 5 F 1, 2), unter dem Rostrum verborgen, sind kurz; das Antennulensegment ist noch nicht halb so lang wie breit. Der ventrale Vorderrand des Augensegmentes (*S I*), in der Dorsalansicht von dem Querwulst zwischen den Augen fast verdeckt, ist convex; die mediane Crista auf der Ventralfläche endigt kurz vor der Segmentmitte mit einem Knopf. Der Fortsatz (*Pr. do*) auf der Rückenfläche des Segmentes bildet eine quere, etwas nach vorn geneigte First, die durch eine mediane Kerbe in jederseits einen runden Vorsprung getheilt ist. — Die lateralen spitzen Fortsätze (*Pr. do. la*) des An-

*) Über *Lysiosquilla occulta* n., von der ich keine ausgewachsene Thiere kenne, s. u. im Capitel Cd; vergl. auch T 6.

tennulensegmentes ($S\ II$) entspringen an den antero-lateralen Segmentecken. sind lang, kräftig, leicht mediad gebogen und ragen an beiden Seiten über die Augengelenke hinaus.

Das Rostrum (T 5 F 2 *Ro*) ist eine rechteckige Platte (Breite zu Länge = 3 : 2) mit geradem Hinterrande und mit runden Lateralkanten und Vorderecken; der Vorderrand geht in eine scharfe mediane Spitze aus. Das Rostrum reicht vorne über die Augengelenke hinweg und ist frei, nicht mit dem Antennulensegment verwachsen.

Das Rückenschild ist glatt und bis auf die schmale, seichte Längsfurche ohne Sculptur. Die medialen Ecken des Vorderrandes der Pleuren liegen den Hinterecken des Rostrums sehr nahe; der Vorderrand der Pleuren ist kurz, laterad etwas abgeschrägt und geht mit stumpfer Ecke in den Lateralrand über.

Das Mundsegment ist relativ kurz; seine Vorderfläche steht senkrecht zur Längsachse des Rumpfes. Das Epistom ist nur $1^1/_3$ mal so lang wie hinten breit; seine Vorderecke springt vor.

Das 5. Rumpfsegment ist fast ohne Sculptur. Nur eine flache laterale Vorderrandleiste ist vorhanden, die am Vorderende einen kurzen, stumpfen Höcker bildet.

Die 3 Segmente des Mittelleibes sind etwa doppelt so breit wie lang. Ihre Lateralränder sind fast gerade abgeschnitten; auch an den beiden vorderen Segmenten sind nur sehr schmale Pleuralsäume vorhanden. Der Dorsalfläche des Segments fehlt jede Sculptur, und das Sternit des letzten Segments hat keinen Mediankiel.

Die Dorsalfläche des Abdomens hat ebenfalls keine Sculptur. Die Pleuren des 1. bis 5 Segmentes sind schmäler als in andern Genera, so dass die aufgerichteten Basipodite der Ruderbeine über die Pleuralränder hinwegragen. Die postero-lateralen Ränder der Pleuren sind abgerundet; die vorderen Hälften ihrer Lateralränder treten, besonders am 4. und 5. Segment, mit starker Rundung hervor, während die hinteren Hälften eher concav sind. Mediane Sternalkiele fehlen.

An der antero-lateralen Ecke des 6. Abdomensegmentes (T 5 F 3, 4 *Ab. S VI*), zwischen dem Vorderrand des Segmentes und dem Rumpfgelenk des 6. Beines (*Pu*), entspringt ein großer, laterad und nach hinten gekrümmter spitzer Haken (*Pr. an. la*), auf dessen ventraler Medialseite eine kleine Zacke sitzt. Auf der Ventralseite des Segmentes, nicht weit vom hinteren Rande und etwas näher dem Beingelenk als der Mediane, steht jederseits ein kleinerer, ebenfalls spitzer und nach hinten gekrümmter Haken (*Pr. ve*).

Der Rand des Telsons (T 5 F 3, 4 *Te*) hat 4 durch runde Kerben getrennte krumme Zacken; die 1. und 2. Lateralzacke (*Pr. la. 1, 2*) sind die größten von ihnen, die 3. Lateralzacke (*Pr. la. 3*) die kleinste. Der zur 1. Zacke gehörige 1. Lateralstachel fehlt, der 2. Lateralstachel (*Ac. la. 2*) ist winzig und kann ebenfalls fehlen; der 3. Lateralstachel (*Ac. la. 3*) ist etwas größer und immer vorhanden. Der dorsad gekrümmte Hintereckdorn (*Ac. subm*) sitzt nicht auf einem Fortsatz, sondern ventral und medial von seiner Zacke (*Pr. subm*); er ist beweglich eingelenkt am Ende der beiden Schenkel des Bogens, den die in variabler Zahl (6—12) vorhandenen Hinterrandstacheln (*Ac. po*) bilden; dieser Bogen ist nach vorne offen.

Das Telson hat etwa die Form einer halben Linse; seine größte Breite, die nahe am Vorderrande liegt, verhält sich zur Länge etwa wie 5 : 3. Seine Dorsalfläche hat fast keine Sculptur, nur ein kleiner Knopf in der antero-lateralen Ecke fällt auf; auch eine mediane First fehlt. Dagegen ist eine Kante (*Cr. tr*) ausgebildet, die dicht vor dem Hinterrande und parallel mit ihm verläuft und in der Gegend der 2. Lateralzacke verstreicht; in der Mediane springt diese Kante mit einem kleinen Knopf nach hinten vor, sonst ist sie glatt; zwischen der Kante und dem Hinterrand des Telsons verläuft eine flache Mulde. Die Ventralfläche des Telsons ist flach gewölbt, ohne Sculptur; der After (*Anus*) liegt weiter vom Vorderrande entfernt als in anderen Genera, etwa an der Grenze zwischen 1. und 2. Drittel der Länge des Telsons.

Die Augen (T 5 F 6—9) sind cylindrisch, nur wenig comprimirt: der größte Querdurchmesser des Augencylinders ist etwa $1^1/_3$mal so lang wie der kleinste; die Augenkuppe ist wenig dicker als der Augenstiel; der größte Durchmesser der Augenkuppe verhält sich zur Augenlänge etwa wie 7 : 10.

Die Antennulen (T 5 F 15, 16) sind kurz, etwa nur $^1/_5$ so lang wie der Rumpf; die beiden ersten Schaftglieder werden von den Augen bedeckt. Der Schaft (*Ped*) ist etwa $^2/_3$ so lang wie die 1. Nebengeißel (*Fl. pr*); die Länge der drei ersten Schaftglieder entspricht etwa den Zahlen 6 : 4 : 3; die Glieder sind relativ dick, das 2. fast halb so dick wie lang. Die 1. Nebengeißel ist länger als die 2. (*Fl. di*) und etwa doppelt so lang wie die Sinnesgeißel (*Fl. aes*). Die 1. Nebengeißel hat 30—40, die 2. hat 29—35, die Sinnesgeißel hat 16—20 Glieder, von denen die letzten 12—15 je 2 Ästhetasken tragen; ausnahmsweise sitzen an manchen Gliedern auch 3—4 Ästhetasken. Die Beborstung der Schaftglieder ist relativ reich; außer den kurzen Fiederborsten auf dem Polster am Grunde der concaven Lateralfläche hat das 1. Glied, und ebenso das 2., ziemlich zahlreiche Borsten, die das Endstück der beiden Glieder umkränzen; davon sind die der ventralen und lateralen Gliedfläche angehörenden behaart, die anderen nackte oder fast nackte Nadelborsten; ähnliche Borsten, aber in geringer Zahl hat das 3. Schaftglied; das 4. Schaftglied hat auf der Dorsalfläche einen Höcker mit einigen behaarten Borsten.

Die Squama (*Exp. A II*) der Antenne (T 5 F 5, 10) ist ca. $^4/_7$ so lang wie die Geißel (*Fl*) des Endopodites und etwa $2^1/_2$mal so lang wie breit. Am 2. Gliede des Basipodites (*Bap. A II*) finden sich weichhäutige zipfelförmige Fortsätze in der Nähe des Gelenkes des Endopodites (2 dorsal, 1 ventral davon); ein ähnlicher Zipfel steht auch ventral am Gelenk zwischen dem 1. und 2. Gliede des Endopodites. Die Squama hat 75—90 Randborsten. Die Zahl der Geißelglieder ist auffallend constant 28. Das proximale (*Enp. A II*) der beiden langen Glieder des Endopodites ist weniger als 4mal so lang wie dick. Beide Glieder sind ziemlich reichlich mit theils behaarten Borsten, theils nackten oder fast nackten Nadelborsten versehen, die besonders auf der dorsalen Gliedfläche stehen und am 2. Gliede Quer-, am 3. Längsreihen bilden.

Die Mandibel (T 5 F 13, 14) hat keinen Palpus.

Der Palpus (*Pp*) der 1. Maxille (T 5 F 17) ist etwas über doppelt so lang wie dick und trägt 2—3 Borsten. Zwischen ihm und dem Endhaken des distalen Lobus (*Lo. di*) sitzen 4—5 dünnere, nackte Borsten und 2 dickere leicht gekrümmte Hakenborsten.

Die 2. Maxille (T 5 F 11) hat ein dreikantiges Endglied, das etwa so lang wie breit, und an der Spitze nicht eingekerbt ist.

Am Hinterrande des Handgliedes (*A V*) des Putzbeines (T 5 F 23, 24) stehen die Borsten einreihig. Von Doppelkammborsten (F 30) sind wenigstens 10 vorhanden, die in den 4—6 distalsten der sonst aus Raspelborsten (F 29) bestehenden Querreihen am vorderen Rande des Handgliedes stehen; sie sind gedrungen, ihr bezahntes distales Stück ist relativ lang.

Das 2. Glied (*A II*) des Raubbeines (T 5 F 12) ist zwischen $^2/_3$ und $^3/_4$ so lang wie das 3.; das Handglied (*A V*) ist etwa 3 mal so lang wie breit. Am proximalen Theile der ventralen Kante des Handgliedes sitzen 4 bewegliche Dornen (*Ac*). Die Klaue (*A VI*) hat 11—15, meistens 12 oder 13 Nebenhaken (*U. sec*).

Die Handglieder (*A V*) der 3 kleinen Maxillipeden (T 5 F 25, 26, 28) haben viereckigen Umriss; der distale Gliedrand ist dem proximalen ungefähr parallel; der Winkel, mit dem der distale in den dorsalen Rand übergeht, ist am vordersten Paar am stumpfsten und wenig markirt, am letzten Paar etwa ein rechter. Das Handglied des letzten Maxillipeden ist so lang wie breit; das des vordersten ist etwas breiter als lang; das des mittleren ist ungefähr $1^1/_3$ mal so breit wie lang und trägt auf der medialen Fläche eine Reihe von kurzen Fiederborsten, die sich in einem Bogen vom distalen zum proximalen Ende des Gliedrandes zieht. Der 3. und 4. Maxilliped trägt warzenförmige Höcker am distalen Rand und die p 20 erwähnten platten Borsten (F 31). Auch der letzte Maxilliped hat eine Kieme (T 5 F 18—22).

Die Gehbeine (T 5 F 35, 36, 41) sind gedrungen, dick im Verhältnis zur Länge; das 2. Glied (*Bap. A II*) der Basipodite ist etwa nur $2^1/_2$ mal so lang wie dick; die Länge des Endgliedes (*Exp. A II*) der Exopodite beträgt nicht mehr als das $2^1/_2$fache von seiner größten Breite und etwa $^2/_3$ von der des 1. Gliedes. Das Endglied (*Enp. A II*) der Endopodite ist blattförmig, von elliptischem Umriss; seine Länge verhält sich zur Breite am 1. Bein wie 9 : 7, am 2. wie 3 : 2, am 3. wie 9 : 4 bis 9 : $3^1/_3$. Das 1. Glied (*Bap. A I*) der Basipodite hat am distalen Theil seiner Hinterfläche lateral und medial je einen spitzen Fortsatz. Die Borsten in der Bürste am Endgliede der Exopodite sind nackt oder mit sehr kurzen Fiedern besetzt. An der lateralen Seite des 1. Gliedes des Exopodites des 1. und 2. Beines steht eine Längsreihe ziemlich langer Fiederborsten.

Der mediane Raum zwischen den Rumpfgelenken der Schwimmbeine (1.—5. Abdomenbein, T 5 F 32, 33, 34, 37) ist breit, breiter als die Basipodite. Die stark mediad geneigten Ruderäste, besonders die Endopodite, sind breit im Verhältnis zur Länge; das Endopodit ist an seiner breitesten Stelle fast so breit wie lang am 1. Bein, und etwas breiter an den übrigen Beinen. Der fächerartige, beborstete Lappen am Lateralrande des proximalen Stückes der Exopodite ist breit; der Medialrand dieses Stückes hat weder Höcker noch Borsten. Am Lateralrande der Endopodite bleibt das Mittelstück von Borsten frei, und das distal folgende Randstück hat spärliche, kurze Borsten. Die Retinacula (*Ret*) sind sehr kurz; ihre Breite ist wenigstens doppelt so groß wie ihre Länge.

Das für die Copulation umgeformte Endstück des Endopodites des männlichen 1. Beines

T 5 F 39, 40) ist relativ klein; die distale Ecke der lateralen Hälfte des nicht umgeformten proximalen Theiles springt nur schwach vor. Der Hakenfortsatz (*Pr. u*) ist beträchtlich kürzer als der Röhrenfortsatz (*Pr. tu*); das Deckblatt (*Fol*) trägt nur 12—14 Borsten. — Auf dem Exopodit des 2. Beines (F 38) fehlt die Leiste; nur die Randkerbe ist vorhanden.

Der Basipoditfortsatz des Schwanzbeines (T 5 F 3, 27) geht in 2 lange, starke, spitze, leicht mediad gebogene Zinken aus; die Zinken überragen das Endopodit etwas, und die mediale ist etwas länger als die laterale; der Einschnitt zwischen den Zinken ist tief; er geht bis zur Höhe des Gelenkes des Endopodites herab, also weit unter die Mitte des Basipoditfortsatzes. Die Dornenreihe (*Ac. la*) am Lateralrande des Exopodites beginnt distal von der Randmitte; es sind meistens 5, seltener 4, ausnahmsweise 6 Dornen vorhanden, deren letzter gewöhnlich etwas über halb so lang wie das Endglied des Exopodites ist. Der Medialrand des 1. Gliedes des Exopodites (*Exp. A I*) ist in der Mitte mit einer Reihe kurzer, behaarter Borsten besetzt, deren Basis, wie an den Borsten der Endopodite der Gehbeine, blasig aufgetrieben ist; die Ecke, mit der der Medialrand in den ventralen Distalrand übergeht, ist vorgewölbt und mit einer Reihe steifer und fast nackter Borsten besetzt. Das Endglied des Exopodites ist $2^{1}/_{2}$mal so lang wie breit. Das Endopodit (*Enp*), nicht ganz so lang wie das Endglied des Exopodites und etwas über doppelt so lang wie (an der breitesten Stelle) breit, hat einen eigenthümlich geformten Lateralrand: das proximale Randstück ist dorsad aufgebogen.

Der Schwanzfächer hat ein charakteristisches Aussehen, das nicht blos durch die Breite und Dicke des Telsons, sondern auch dadurch bedingt ist, dass das Basipodit des Schwanzbeines zunächst ganz laterad absteht und sich dann mediad krümmt. Das Endopodit reicht bis zur Spitze der 2. Lateralzacke des Telsons oder etwas darüber hinaus.

Fundorte.

Eusebia. — Golf von Neapel (Lo Bianco 1909 p 599: Sandgrund bis 30 m Tiefe). — Risso (1816 p 115, 1826 p 87): Nizza. — Nardo (1869 p 112): Adriatisches Meer.

4. Bestimmungstabellen.

An der concaven Kante der Klaue des Raubbeines sitzen wenigstens 7 Zinken (T 5 F 12 *U. sec*). — Der kürzere Ast (Endopodit) der Gehbeine ist blattförmig (T 5 F 36, 41 *Enp. A II*). *Lysiosquilla* (p 40).

An der concaven Kante der Klaue des Raubbeines sitzen 4—5 Zinken (T 2 F 21, T 3 F 20 *U. sec*). — Der kürzere Ast (Endopodit) der Gehbeine ist griffelförmig (T 2 F 35, T 3 F 37 *Enp. A II*). — Von den beiden distalen Zinken des Basipoditfortsatzes (*Pr. Bap*) des Schwanzbeines ist die mediale die längere (T 2 F 29, T 3 F 33, 34). *Squilla* (p 25).

An der concaven Kante der Klaue des Raubbeines sitzen 2 Zinken (T 4 F 10, 47 *U. sec*). — Der kürzere Ast (Endopodit) der Gehbeine ist griffelförmig (T 4 F 22—24 *Enp. A II*). — Von den beiden distalen Zinken des Basipoditfortsatzes (*Pr. Bap*) des Schwanzbeines ist die mediale die kürzere (T 4 F 28, 44). *Pseudosquilla* (p 34).

Lysiosquilla.

Die dorsale, mit dem Hinterrande des Telsons parallele Kante (*Cr. tr*) nur mit medianem Vorsprung, sonst glatt (T 5 F 4, T 6 F 36). — An der Ventralseite des 6. Abdomensegmentes, nahe am Hinterrande, jederseits eine Zacke (T 5 F 3, T 6 F 37 *Pr. ve*). *eusebia* (p 40).

Die bezeichnete Kante des Telsons sägeartig gezackt (T 6 F 38 *Cr. tr*). — Die beiden Zacken am 6. Abdomensegmente fehlen (T 6 F 39). *occulta* juv. (Capitel Cd).

Squilla.

Dorsalseite des Telsons vorn mit submedianem Purpurfleck (T 1 F 1). — Vordere Lateralecken des Rückenschildes mit scharfer Spitze (T 2 F 6). — 1.—5. Segment des Abdomens auf der Dorsalseite mit jederseits 4 Längsleisten (*Cr. lo*), von denen sich die beiden medialsten auf die Segmente des Mittelleibes fortsetzen (T 2 F 1, 7). — Die mediane First (*Cr. me*) des Telsons endigt hinten stumpf, die Hintereckdornen (*Ac. subm*) sind unbeweglich (T 2 F 2, 11). — Stielaugen hammerförmig (T 2 F 16, 17). — Mandibel mit Palpus (T 2 F 24). — Klaue des Raubbeines mit 5 Zinken am concaven Rande (T 2 F 21 *U. sec*). — Hinterster Maxilliped mit Kieme (T 2 F 34). — 1. Glied des Exopodites des Schwanzbeines mit 8—9 Dornen (*Ac. la*) am Lateralrande (T 2 F 29 *Ac. la*). *mantis* (p 25).

Telson ohne Purpurfleck (T 1 F 5, 6, 7). — Vordere Lateralecken des Rückenschildes abgerundet (T 3 F 1). — 1.—5. Segment des Abdomens auf der Dorsalseite mit jederseits 3 Längsleisten (*Cr. lo*), deren medialste sich auf die Segmente des Mittelleibes fortsetzt. — Die mediane First (*Cr. me*) des Telsons endigt hinten in eine lange, scharfe Spitze; Hintereckdornen (*Ac. subm*) beweglich (T 3 F 4). — Umriss der Stielaugen dreieckig, fast gleichseitig (T 3 F 11, 12). — Mandibel ohne Palpus. — Klaue des Raubbeines mit 4 Zinken am concaven Rande (T 3 F 20 *U. sec*). — Hinterster Maxilliped ohne Kieme. — 1. Glied des Exopodites des Schwanzbeines mit 5—6 Dornen (*Ac. la*) am Lateralrande (T 3 F 33, 34). *desmaresti*, *pallida*.

Letztes Segment (*Th. S V*) des Vorderleibes auf den Seiten mit welligem Saum (T 3 F 5, 6 *Cr. po. la*). — Dorsale Längsleisten des 4. Abdomensegmentes hinten abgestumpft; hintere Ecke der Pleuren zwar scharf, aber ohne Zacke. — Schaft (*Ped*) der Antennulen kürzer als die proximale Nebengeißel (*Fl. pr*); 1. Schaftglied (*Ped. A I*) so lang wie das 2. oder 3.; mittlere Glieder der Sinnesgeißel (*Fl. aes*) etwas länger als dick;

distales mit Ästhetasken versehenes Stück der Sinnesgeißel über 1/3 so lang wie die Geißel selbst (T 3 F 14). — Am Endopodite des 1. Abdomenbeines des ♂ ragen Haken- (*Pr. u*) und Röhrenfortsatz (*Pr. tu*) etwa gleich weit vor (T 3 F 36). — Medialrand des Basipoditfortsatzes (*Pr. Bap*) des Schwanzbeines wellig (T 3 F 34). *desmaresti* (p 25).

Letztes Segment (*Th. S V*) des Vorderleibes auf den Seiten mit spitzem Fortsatz (T 3 F 7, 8 *Pr. la*). — Von den 3 dorsalen Längsleisten des 4. Abdomensegmentes endigen die beiden lateralen stets, die mediale seltener in eine spitze Zacke. — Schaft (*Ped*) der Antennulen etwas länger als die proximale Nebengeißel (*Fl. pr*); 1. Schaftglied (*Ped. A I*) kürzer als das 2. oder 3. Glied; mittlere Glieder der Sinnesgeißel (*Fl. aes*) über doppelt so lang wie dick; distales mit Ästhetasken versehenes Stück der Sinnesgeißel höchstens 1/3 so lang wie die Geißel selbst (T 3 F 13). — Hakenfortsatz (*Pr. u*) am Endopodite des 1. Abdomenbeines des ♂ viel kürzer als der Röhrenfortsatz (T 3 F 39 *Pr. tu*). — Medialrand des Basipoditfortsatzes (*Pr. Bap*) des Schwanzbeines sägeartig (T 3 F 33). *pallida* (p 25).

Pseudosquilla.

Rostrum vorne mit langer medianer Spitze (T 4 F 4). — Dorsalfläche des Telsons von zahlreichen, stark vortretenden Längsleisten bedeckt (T 4 F 6). *cerisii* (p 34).

Rostrum vorne mit medianer Kerbe? (T 4 F 37). — Dorsalfläche des Telsons mit einer medianen Längsleiste, sonst mit geringer Sculptur (T 4 F 41). *ferussaci* (p 34).

B. Die Larven der Mittelmeer-Species.

Ba. Verzeichnis der Larvenarten des Mittelmeeres.

Wie für die geschlechtsreifen Thiere, die im vorigen Abschnitt behandelt wurden, beschränke ich mich auch hier bei der Beschreibung der Larven lediglich auf die Mittelmeer-Arten. Denn obwohl die Zahl der mediterranen Larvenarten größer ist als die der im Mittelmeer bisher gefundenen Species geschlechtsreifer Stomatopoden, so ist sie doch ebenfalls zu gering, um eine ausreichende Grundlage für eine systematische Revision der zahlreichen bisher beschriebenen Larvenarten zu bieten. Ich gehe daher zunächst nur auf die wenigen von anderen Autoren erwähnten und beschriebenen Mittelmeer-Larven ein, auf Larven anderer Herkunft aber nur insoweit, als sie mit den mir vorliegenden Larvenarten vielleicht identisch sind (vergl. auch unten Capitel Db).

De Natale (1850) beschreibt von Messina *Carcinococcus costai*; mir ist die Arbeit nicht zugänglich; die von Carus (1885 p 465) abgedruckte Diagnose des Autors lässt mich im Zweifel, ob die Species zu den Stomatopoden gehört.

Ebenfalls von Messina beschreibt Claus (1871) 2 Larven: eine »*Erichthoidina*« (F 1), die das 1. Stadium von *Lysiosquilla occulta* sein dürfte, und eine »junge Squilloid-Larve« (F 22 B), die das 1. Stadium einer Larve der *Pseudosquilla*-Gruppe ist; von der unten (Capitel Bi 1) beschriebenen *constricta* ist sie durch Merkmale am Telson specifisch verschieden. — Die Abbildungen, die Claus 1876 bringt, sind Copien aus der erwähnten Arbeit (1871), mit Ausnahme von T 4 F 8, die eine »Stomatopodenlarve von Neapel« und wahrscheinlich das 1. pelagische Stadium von *Lysiosquilla eusebia* darstellt. — Die Larve, an der Claus (1883) das Blutgefäßsystem untersuchte, ist das letzte Stadium von *Squilla mantis* und wurde bei Triest gefischt.

Eine junge Larve beschreibt Gourret (1886 p 22) von Marseille: sie soll von *Squilla mantis* stammen; wenn das richtig ist, gehört sie dem 1. oder 2. pelagischen Stadium an. Die Beschreibung der Antenne ist jedenfalls irrig; vielleicht hat Gourret sie mit den Antennulen verwechselt; vor dem Putzbein findet er 1 Maxilliped und 2 Paar Maxillen.

Über das Vorkommen von Larven im Golf von Neapel sagt Chun (1888 p 29): »*Alima*

sehr häufig in geringeren Tiefen von 40—100 m; dagegen vermisste ich sie durchaus in den größeren Tiefen. Ihre Zahl nimmt nach dem freien Meere zu merklich ab.«

In dem von Jurich (1904) bearbeiteten Material der »Valdivia«-Expedition fand sich auch eine bei Nisida gefischte Larve, die Jurich als *Alima triangularis* n. sp. kurz beschreibt (p 387 T 27 F 7); sie scheint das 7. pelagische Stadium von *Squilla desmaresti* zu sein.

Die eben citirten Arbeiten und Giglioli's (1881) Notiz über einen Fang des »Washington« (s. unten p 51) enthalten, soviel ich sehe, die ganze Literatur über Stomatopoden-Larven des Mittelmeeres. —

Die einzige unter den von Claus beschriebenen Larven anderer Herkunft, die ich unter meinen Mittelmeerlarven wiederfinde, stammt »aus dem Atlantischen Ocean« und ist von Claus (1871 p 37 F 28) abgebildet; sie gehört nach Claus »zur *Gonodactylus*-Gruppe, beziehungsweise zur Gattung *Pseudosquilla*«. Die Larve ist nach Species und Stadium sehr wahrscheinlich identisch mit der unten (Capitel Bi4, T 11) auf *Ps. ferussaci* bezogenen Larve.

Unter den Larven Hansen's (1895) käme nur *Coroniderichthus armatus* (Larve von *Coronida bradyi* A. M-Edw.) in Betracht, und zwar als synonym mit *nux* (s. unten p 85, T 10). Allerdings nur die älteren Larven dieses Namens (Hansen's F 3), denn die jüngere (F 4) hat am Raubbein doch ein zu abweichend geformtes Handglied, um zu derselben Species wie jene älteren Larven zu gehören. Für die Identität von *nux* mit diesen spricht Hansen's Beschreibung des Rückenschildes und die Bemerkung, die Raubbeine seien kurz und auffallend plump; gegen sie, dass die Pleuraecken des 1.—5. Abdomensegmentes abgerundet seien. Mit Sicherheit lässt sich die Frage nicht beantworten, weil die in Betracht kommenden Larven Hansen's viel älter sind als mein ältestes Stadium von *nux*. Die Larvenart ist nach Hansen in den wärmeren Theilen des Atlantischen Oceans sehr häufig.

Zu der Reihe der unten (Capitel Bi2, T 11) als *mucronata* beschriebenen Larvenstadien könnten die beiden (von 1,12 und 1,75 inches Länge) gehören, die Brooks (1886, T 6 F 2, 6, T 12 F 6, T 13 F 12, 14 und T 6 F 7) abbildet. Da aber Brooks' Figuren bloße Skizzen sind und eine Beschreibung fehlt, so kann ich meine Vermuthung nur auf die Übereinstimmung in der Form der Hand des Raubbeines, in der Länge des Rostrums und in der relativen Länge des Fortsatzes am Basipodite des 6. Abdomenbeines stützen. Die Larven wurden bei Teneriffa, St. Thomas und Volcano gefischt. —

Mir liegen zwölf Larvenarten aus dem Mittelmeer vor, über deren specifische Verschiedenheit kein Zweifel ist. Davon konnten 4 mit Sicherheit auf die Species *Lysiosquilla occulta*, *L. eusebia*, *Squilla mantis* und *S. desmaresti*, 1 mit einiger Wahrscheinlichkeit auf *Pseudosquilla ferussaci* zurückgeführt werden. Die übrigen 7, von denen keine, wie wir sahen, mit früher beschriebenen und benannten Larven zuverlässig identisch ist, mussten mit neuen Namen bezeichnet werden. Von diesen ist *latior* vielleicht die Larve von *S. pallida*, und gehört *caudata* zu einer Species von *Pseudosquilla*. Ferner sind *pleuracuta*, *nux* und *tridens* Larven der *Lysiosquilla*-, *constricta* und *mucronata* Larven der *Pseudosquilla*-Gruppe; zu

welchen Species diese Larven gehören, bleibt einstweilen noch unbekannt; nur läge es nahe anzunehmen, dass eine von den 3 unbestimmten Larvenarten der *Pseudosquilla*-Gruppe von *P. cerisii* abstamme.

Die Zahl der im Mittelmeer gefundenen Larvenarten ist also um 5 größer als die der mit Sicherheit zur Mittelmeerfauna zu zählenden Species geschlechtsreifer Stomatopoden. Stammen nun diese überzähligen Larvenarten von Species, die auch durch erwachsene Thiere im Mittelmeer vertreten, hier aber noch nicht aufgefunden sind, oder sind sie die Brut Atlantischer Arten und vom Ocean in's Mittelmeer verirrt? Die bisherigen Expeditionen zur Erforschung der pelagischen und Boden-Fauna des Mittelmeeres liefern leider kein Material zur Beantwortung dieser Frage. Nur lässt sich der reiche Fang von Stomatopoden-Larven, den der »Washington« westlich von Sicilien machte (s. unten p 51), schon darum nicht auf oceanische Elternthiere zurückführen, weil in ihm auch Larven ganz junger (des 2.) Stadien vertreten waren, deren Elternthiere sicher in der Nähe, etwa am Ufer der Ägadischen Inseln, leben. Daher beweist auch die Zahl der mediterranen Larvenarten, dass die oben beschriebenen 7 Species lange nicht sämmtliche im Mittelmeer einheimischen Stomatopodenarten sind.

Bb. Material, Aufzucht, Conservirung.

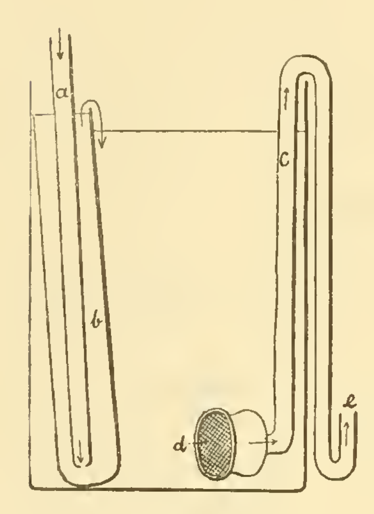
Das Material, das den nachfolgenden Beschreibungen (Cap. B d—B i) zu Grunde liegt, wurde theils gefischt, theils durch Aufzucht im Aquarium erhalten. Aufzucht der Larven ist für die sichere Beantwortung mancher Fragen aus der Larvengeschichte unentbehrlich; die Dauer der einzelnen Stadien lässt sich nur dadurch bestimmen, und wenn das Material an gefischten Larven nicht sehr reichlich ist, lässt sich ohne die Controlle durch aufgezogene Larven auch nicht immer eine sichere Entscheidung über die Zusammengehörigkeit und die Folge der einzelnen Stadien treffen. Indessen entsprach die Mühe, die ich in mehreren Jahren während der Monate April—Juli besonders auf die Aufzucht von *L. eusebia* verwandte, nicht den Erwartungen. Denn von den Hunderten von Larven des 1. pelagischen Stadiums, deren Aufzucht ich versuchte, starben die meisten trotz aller Sorgfalt schon nach wenigen Wochen; nur wenige gelangten in die späteren Stadien und nur eine Larve dauerte bis zur Verwandlung in das 1. Litoralstadium aus. Ausreichendes Material für das Studium der inneren Organisation ließ sich also auf diese Weise nicht gewinnen; selbst für eine Beschreibung der äußern Form hätte es ohne Ergänzung durch gefischte Larven nicht ausgereicht. Der größte Übelstand aber war, dass die aufgezogenen Larven sich nicht ganz normal entwickelten; der Vergleich mit den gefischten zeigte, dass sie nicht blos im Wachsthum zurückblieben und bei den Häutungen Stücke von Gliedmaßen einbüßten, oft genug von solchen, die für die

Stadien charakteristisch sind, sondern dass auch manche Merkmale etwas früher oder später auftraten, als bei den gefischten Larven des entsprechenden Stadiums.

Am besten ließen sich die Larven auf folgende Weise aufziehen.

Da die Nahrung der Larven größtentheils, wenn nicht ausschließlich, aus kleinen Krebsen, namentlich Copepoden, besteht, und da diese im »Auftrieb« selten fehlen, so hat man die frisch gefangenen Larven nur in ein Glas mit Auftrieb zu setzen, um ihnen ausreichendes Futter zu bieten; man muss freilich zuvor Decapodenlarven, Radiolariencolonien, Sagitten, Pterotracheen und andere Thiere, die den Stomatopoden-Larven gefährlich werden könnten, entfernen. Man erneuert das Futter täglich, indem man die Larven heraussaugt und sie in ein anderes Gefäß mit frischem, von Feinden gesäubertem Auftrieb setzt. Für jüngere Larven sind kleinste Copepoden das beste Futter, während ältere mit Vorliebe Pontelliden zu fressen scheinen.

Die Circulation des Wassers in dem Zuchtglas muss langsam vor sich gehen; ist die Bewegung des Wassers so stark, dass die Larven auch nur geringer Anstrengung bedürfen, um dagegen anzukämpfen, so gehen sie rasch zu Grunde. Wie sich eine reichliche und zugleich gelinde Wasserströmung bewerkstelligen lässt, ist aus der beistehenden Abbildung (Textf. 1) ersichtlich. Die Geschwindigkeit des durch das Rohr a zuströmenden Wassers wird dadurch gebrochen, dass das Rohr a in ein Probirglas (b) soweit hinabhängt, dass seine Öffnung den Boden des Probirglases fast berührt. Das zuströmende Wasser fließt langsam über den Rand des Probirglases ab und verursacht in dem Glashafen um so weniger Strömung, je näher der Wasserspiegel dem Rande des Probirglases und je geringer also sein Gefälle ist. Da das zuströmende Wasser oben auf den Wasserspiegel fließt, das abfließende aber durch den Abflussheber (c) nahe vom Boden des Glashafens her abgesaugt wird, so wird das Wasser ausgiebig gewechselt. Um nun die durch den Wasserwechsel entstehende Strömung zu vertheilen und dadurch noch mehr zu mildern, thut man gut, 2 oder 3 Abflussheber einzuhängen. Der Abflussheber (c) ist ein geeignet gebogenes Trichterrohr, dessen breite Öffnung (d) man mit Seidengaze zubindet (in der Figur nur angedeutet), um die Zuchtthiere und besonders die kleinen Futterthiere in dem Glashafen zurückzuhalten. Den Wasserstand im Glashafen kann man reguliren, indem man die Abflussöffnung (e) des Hebers durch ein Stück Gummischlauch höher legt. Der Glashafen sollte nicht weniger als 2 Liter Wasser enthalten. Zuweilen, besonders im Frühjahr, ist der Auftrieb voll von pelagischen Algen, die die Seidengaze des Trichters alsbald verstopfen; man muss die Gaze dann in den ersten Stunden nach dem Einhängen des Hebers einige Male abspülen.



Textf. 1.
Vorrichtung zum Wasserwechsel.

Durch Aufzucht erhielt ich, wie bemerkt, sämmtliche pelagischen Larvenstadien von *Lysiosquilla eusebia* aus dem 1. pelagischen Stadium; ferner von *L. occulta* und von *Squilla*

mantis das 2. und 3. pelagische Stadium aus dem 1. pelagischen Stadium, und aus den Eiern von *S. mantis* zog ich die beiden propelagischen Stadien und das 1. pelagische Stadium. Das übrige Material an Larven wurde gefischt. Vollständige Reihen der pelagischen Stadien lagen mir von *L. eusebia*, *occulta*, *Squilla mantis* und *desmaresti* vor; die Zugehörigkeit dieser Larven zu den genannten Arten stellte ich durch Aufzucht des 1. litoralen Stadiums aus dem letzten Larvenstadium fest, die der Larven von *Sq. mantis* außerdem durch Aufzucht der jüngsten 3 Stadien aus dem Ei.

Außer den Larven der genannten 4 Species (die unten p 58, 75, 86 beschrieben werden) konnte ich nur noch eine Larvenart auf ihre Species zurückführen, und auch diese nicht mit völliger Sicherheit: die große, von Prof. E. Ficalbi bei Messina in 2 Exemplaren gefischte und mir zur Untersuchung überlassene Larve, die wahrscheinlich zu *Pseudosquilla ferussaci* gehört (s. unten Capitel B 4).

Da mir die specifische Zugehörigkeit der übrigen Larven nicht bekannt ist, so beschreibe ich sie unter provisorischen Namen. Sie stammen zum Theil aus dem Golfe von Neapel, größtentheils aber von der Expedition des »Washington«, über die Giglioli (1881) berichtet hat. Auf dieser Expedition wurde in der Nacht vom 13. zum 14. August westlich von den Ägadischen Inseln (38° 38′ N. 9° 46′ O.) in einer Tiefe von 0—5 m (Tiefe des Meerbodens 1600 m; Oberflächentemperatur 24—25° C) ein sehr reicher Fang an Stomatopoden-Larven gemacht, den mir die Verwaltung des R. Istituto di Studi Superiori di Firenze zur Untersuchung überließ. Er enthielt nicht weniger als 6 Species, z. Th. in vielen Stadien; eine davon war *Lysiosquilla occulta*, durch Larven des 5. bis 9. pelagischen Stadiums vertreten.

Von den oben (p 48) genannten 7 Larvenspecies, die sich einstweilen noch nicht auf Geschlechtsthiere bekannter Species beziehen lassen, liegt mir nun folgendes Material vor.

Aus der *Lysiosquilla*-Gruppe:

Pleuracuta. Mehrere Larven des 5., 6. und 7. pelagischen Stadiums, 1 des 8. Stadiums. Alle vom »Washington«.

Nux. Einige Larven des 5. und 6. und zwei des 7. Stadiums vom »Washington«. Eine Larve des 7. Stadiums auch aus dem Golf von Neapel.

Tridens. War im Fang des »Washington« durch das 2.—9. Stadium vertreten, das 2. und 9. Stadium nur durch je 1 Exemplar, die mittleren Stadien durch sehr zahlreiche (bis 80).

Von *Squilla*-Arten:

Latior. Aus dem Golf von Neapel, wo das 1. pelagische Stadium den 12.—30. Juli, das 2. und 3. den 20.—30. Juli in einigen Exemplaren gefischt wurde. Vielleicht zu *S. pallida* gehörig.

Aus der *Pseudosquilla*-Gruppe:

Constricta. Zwei Larven des 1. pelagischen Stadiums wurden im Golfe am 28. Juli 1903 und 2 andere vor der großen Marina von Capri am 12. August 1905, abends 10½ Uhr, bei etwa 1 m Tiefe gefischt.

Mucronata. Das 2.—6. pelagische Stadium vom »Washington«; vom 2. Stadium lag nur 1, vom 6. lagen 2 Exemplare vor.

Caudata. Eine Larve des viertletzten (?) Stadiums wurde vom »Washington« gefischt, und eine des gleichen Stadiums zusammen mit einer des folgenden Stadiums im Golfe, an der Oberfläche, am 28. October 1908.

Diese Larven werden unten Capitel Bf, Bh, Bi beschrieben. —

Um die Larven zur Untersuchung ihres äußeren Baues zu conserviren, scheint mir folgendes Verfahren am geeignetsten. Man saugt das Seewasser von den Larven möglichst vollständig ab und übergießt sie mit einer auf 40—45° C erwärmten Mischung von Seewasser und Formol nach dem Verhältnis von 10 : 1. Nach 10—15 Minuten sticht man die Larven an einigen Stellen mit einer spitzen Nadel an, am Telson, Rückenschild, in der Mitte des Rostrums, am Basipodite eines Abdomenbeines, größere Larven auch an je einem Segment des Mittel- und Hinterleibes, oder bricht auch die Spitze von Rückenschild- und Telsonstacheln ab. Da das unter der Lupe geschehen muss, legt man die Larven zur Schonung seiner Schleimhäute vorher einzeln in reines Seewasser. Nach der Operation bringt man sie in eine Formolmischung von etwa doppelter Stärke (5 : 1), worin sie je nach ihrer Größe $1^1/_2$—$2^1/_2$ Stunden bleiben. Dann legt man sie in eine Mischung von Seewasser mit 2% einer 1%igen Osmiumsäurelösung; darin bleiben sie, unter gelegentlichem Umschütteln, bis die Lösung sich trübt. Um sie dann in Glycerin überzuführen, in dem alle Chitingebilde viel besser zu erkennen sind als in Canadabalsam, lässt man Seewasser langsam über concentrirtes Glycerin fließen, so dass es sich in einer Schicht darüber lagert, und lässt die Larven in die Seewasserschicht gleiten; sie sinken dann innerhalb einiger Stunden in das Glycerin, ohne zu schrumpfen. — Frisch gehäutete Larven conservirt man besser nicht sogleich, da sie trotz aller Vorsicht zu schrumpfen pflegen; man lässt 2—3 Tage nach der Häutung vergehen.

Bc. Zahl und Merkmale der Larvenstadien.

1. Lysiosquilla-Gruppe.

Wenn die Larven von *Lysiosquilla eusebia* und *occulta* in der That in dem Stadium aus dem Ei schlüpfen, das ich als ihr 1. Stadium bezeichnet habe, so beträgt die Zahl der Larvenstadien bei diesen beiden Species 9. Jedenfalls aber ist dies Stadium das erste pelagische, und so haben diese beiden Species 9 pelagische Larvenstadien.

Das geht nicht nur aus der Untersuchung des in allen Stadien reichlichen Materials

der Larven von *L. occulta*, sondern namentlich aus der Aufzucht der Larven von *L. eusebia* hervor. Indess mag ein gewisser Zweifel daran bestehen bleiben, ob jede Larve diese Zahl der Stadien durchmacht, ob nicht vielleicht einzelne Larven ein Stadium mehr durchmachen. Diesen Zweifel erwecken die Larven der mittleren Stadien. Denn während in den jüngsten und ältesten Stadien die Merkmale der Entwicklungsstufe bei allen Exemplaren desselben Stadiums einer Species constant sind und höchstens ganz vereinzelte und kaum merkliche Modificationen (Borstenzahl mancher Gliedmaßen, Zahl der Ästhetasken der Antennulen) zeigen, so bietet in den mittleren Stadien (5. und 6. Stadium) die Entwicklungsstufe einiger Organe solche Unterschiede dar, dass man zunächst nicht weiß, wie man das vorliegende Material in Stadien abtheilen soll. Diese Organe sind namentlich die in der Umbildung aus spaltästigen Ruderbeinen in Maxillipeden begriffenen Gliedmaßen des 3.—5. Thoraxsegmentes (vergl. unten p 66, 68, 83 das 5. und 6. Stadium von *occulta* und *tridens*); außerdem auch die Zacken, die am Lateralrande des Telsons dicht vor den beiden vorderen Lateralstacheln hervorwachsen, die Zacken am Lateralrande des Exopodites des 6. Abdomenbeines und der Fortsatz an seinem Basipodite.

Man könnte nun diesen Mangel an Constanz in der Umbildungsstufe der kleinen Maxillipeden im 5. und 6. Larvenstadium so deuten, dass die in dieser Hinsicht am weitesten zurückgebliebenen Larven des 5. und 6. Stadiums mehr als 2 oder 1 Häutung brauchten, um die Umbildungsstufe des 7. Stadiums (das fast constant ist) zu erreichen, oder dass die am weitesten in der Umbildung der Maxillipeden fortgeschrittenen Larven des 5. und 6. Stadiums schon zwischen dem 4. und 5. Stadium eine überzählige Häutung durchgemacht hätten. Indessen ist es doch kaum anzunehmen, dass bei solchen überzähligen Häutungen alle anderen Organe auf ihrer Entwicklungsstufe stehen bleiben sollten; und das müsste der Fall sein, da alle Larven des 5. Stadiums, so sehr sie auch in der Umbildungsstufe der Maxillipeden von einander abweichen mögen, in fast jeder anderen Hinsicht auf der gleichen Stufe der Entwicklung stehen, und ebenso die des 6. Stadiums. Es ist daher wahrscheinlicher, dass alle Larven einer Species die gleiche Zahl von Häutungen durchmachen, und dass die aus irgend einem Grunde in der Umbildung der Maxillipeden im 5. und 6. Stadium vorgeschrittenen oder zurückgebliebenen Larven bei der folgenden, oder bei den beiden folgenden Häutungen den Unterschied ausgleichen, so dass im 7. und 8. Stadium alle Larven wieder auf ungefähr der gleichen Stufe der Umbildung der Maxillipeden angelangt sind.

Es spricht nichts dagegen, dass die anderen 3, im Capitel Bf (p 80 ff) behandelten Larvenreihen der *Lysiosquilla*-Gruppe ebenfalls 9 Stadien durchmachen, und dies ist für die am vollständigsten beschriebene Reihe *tridens* sogar sehr wahrscheinlich. Ob die Zahl auch für alle übrigen Species dieser Gruppe gültig ist, muss dahingestellt bleiben; denn die von mir beobachtete Verschiedenheit der Stadienzahl bei *Squilla mantis* und *desmaresti* beweist, dass verwandte Species nicht die nämliche Zahl von Larvenstadien zu haben brauchen.

Vergleicht man weiter die Entwicklungsstufe, die die Organe in den gleichziffrigen Stadien bei den verschiedenen Larvenspecies der *Lysiosquilla*-Gruppe erreichen, so ergibt sich, dass die Stufe in einem bestimmten Stadium einer Species keineswegs die gleiche wie

in demselben Stadium einer anderen Species zu sein braucht. Es gibt nur wenige Organe, die bei allen mir bekannten Species in demselben Stadium auf derselben Stufe der Ausbildung stehen und dadurch die Nummer des Stadiums sofort anzeigen. Ich stelle im folgenden die für die gleichnamigen Stadien meiner *Lysiosquilla*-Species charakteristischen Merkmale zusammen:

1. Stadium. Paarige Augen sitzend (T 8 F 40 *Ol*). Antennulen einästig, ohne Anlage von Geißeln (T 8 F 51).

2. Stadium. Die paarigen Augen werden gestielt. Die Antennulen erhalten die erste (zapfenförmige) Anlage der proximalen Geißel (T 8 F 64 *Fl. pr*).

3. Stadium. Das 2. Thoraxbein hat die eigenthümliche Übergangsform, wie T 7 F 17 sie zeigt. Auftreten der vorderen Lateralstacheln am Rückenschilde (T 7 F 11 *Ac. la. an*).

4. Stadium. Die Antenne spaltet sich in ein flossenartiges, rechtwinklig abgebogenes Exopodit und ein zapfenförmiges Endopodit (T 7 F 26 *Exp*, *Enp*). Das 1. und 2. Thoraxbein erhalten die Gestalt von Maxillipeden (T 7 F 35, 33).

Für die folgenden Stadien gibt es derartige Merkmale nicht mehr. Die bei allen Species im gleichvielten Stadium auftretenden Merkmale gehören also, wie man sieht, ausschließlich den ersten 4 Stadien an und sind auf die vorderen Gliedmaßen (von den Augen bis zum 2. Thoraxbein) beschränkt.

Dass in den übrigen Merkmalen die gleichnamigen Stadien der einzelnen Species nicht immer auf der gleichen Stufe stehen, geht aus den Beschreibungen in den Capiteln B d, B e, B f (unten p 58 ff) hervor. Ich habe darin die Larvenentwicklung von *Lys. occulta* gleichsam als Norm vorangestellt, weil sie mir am vollständigsten bekannt ist und weil sie mit der primitivsten aller bekannten Larven beginnt, und habe die der anderen Species auf sie bezogen. Hier will ich nur die hauptsächlichsten Ungleichheiten in der Entwicklungsstufe bei den von mir untersuchten Larvenspecies der *Lysiosquilla*-Gruppe hervorheben.

Segmentirung und Gliedmaßen des Abdomens. In diesem Merkmal verhält sich bereits das 1. Larvenstadium bei den einzelnen Species verschieden. Während bei *L. occulta* das Abdomen nicht segmentirt ist (T 7 F 1) und keine äußerlich hervortretenden Anlagen von Beinen trägt, hat es bei *eusebia* 2 freie Segmente und daran je ein zweilappiges, borstenloses Beinpaar (T 8 F 45); das 1. Stadium von *eusebia* verhält sich hierin also wie das 2. von *occulta* (T 7 F 4). Da die Entwicklung des Abdomens bei beiden Arten zunächst ziemlich gleichmäßig fortschreitet, so hat das 2. Stadium von *eusebia* 4 freie Segmente mit 2 borstentragenden und 2 borstenlosen Beinpaaren (T 8 F 60—63) gleich dem 3. Stadium von *occulta* (T 7 F 11); das 3. Stadium von *eusebia* hat 5 freie Segmente (T 8 F 66) mit 4 borstentragenden und 1 borstenlosen Beinpaar (T 8 F 68—71, 74) gleich dem 4. Stadium von *occulta*; das 4. Stadium von *eusebia* hat 5 freie Segmente mit ebensoviel borstentragenden Beinpaaren (T 8 F 78), gleich dem 5. Stadium von *occulta*. In den letzten dieser Stadien wächst die Borstenzahl an den Beinen bei *eusebia* langsamer als bei *occulta*, so dass hierin sich die gleichnamigen Stadien der beiden Arten einander näher kommen, und da das 5. Stadium von *eusebia* in dieser Hinsicht sich wenig über das 4. fortentwickelt, so sind die bisherigen Unterschiede in der Entwicklungsstufe des Abdomens und des 1.—5. Ab-

domenbeines der beiden Species im 5. Stadium ausgeglichen. — Auch *tridens* (T 11) ist *occulta* in der Entwicklung des Abdomens, wenigstens vom 2. Stadium an (das 1. kenne ich nicht), voran, wenn auch nicht so weit wie *eusebia*. Das Abdomen hat bei *tridens* im 2. Stadium (T 11 F 86) 2 scharf und 1 weniger scharf abgesetztes Segment mit 3 Paar borstenlosen Beinlappen, im 3. Stadium 3 freie Segmente mit 1 beborsteten und 2 borstenlosen Beinpaaren (T 11 F 87), im 4. Stadium 5 freie Segmente mit 3 beborsteten und 2 borstenlosen Beinpaaren. So steht das Abdomen in diesen Stadien zwischen den gleichnamigen von *occulta* und *eusebia* in der Mitte; im 5. Stadium (T 11 F 88) erreicht es die Stufe der Entwicklung, die es bei diesen beiden Arten hat.

Der kleine Nebenstachel am Grunde der hinteren Lateralstacheln des Rückenschildes, der bei *occulta* im 2. Stadium sichtbar wird (T 7 F 4 *Ac. sec*), tritt bei *eusebia* bereits im 1. Stadium (T 8 F 45), bei *tridens* erst im 3. Stadium (T 11 F 87) hervor.

Das dorsale Paar von Dörnchen am 6. Abdomensegment tritt bei *eusebia* (T 8 F 78 *Ac. submed*) im 4., bei den 4 anderen Arten der Gruppe erst im 5. Stadium auf.

Die Zacken (*Pr. la. 1, 2*) vor den beiden vorderen Lateralstacheln des Telsons, die bei *occulta* (T 7 F 60), *eusebia* und *pleuracuta* im 5.—6. Stadium erscheinen, treten bei *nux* erst im 6. oder 7., bei *tridens* im 8. oder 9. Stadium auf.

Die Antennulen verhalten sich in den gleichnamigen Stadien von *occulta* und *eusebia* ziemlich gleichmäßig; nur wird die distale Nebengeißel bei *occulta* im 8. (T 8 F 11), bei *eusebia* erst im 9. Stadium dreigliedrig. Auch bei *tridens* und *nux* entwickeln sich die Antennulen in ähnlicher Stufenfolge wie bei *occulta*, doch haben sie bei *tridens* im 3., 4. und 5. Stadium nicht ganz soviel Ästhetasken und haben eine 4gliedrige proximale Nebengeißel bereits im 8. Stadium, und bei *nux* haben sie schon im 7. Stadium (T 10 F 111 *Aes*) eine Gruppe von Ästhetasken mehr als bei *occulta* im 9. Stadium (T 8 F 32). Besonders weit eilen die Antennulen von *pleuracuta* den gleichnamigen Stadien der übrigen Arten voraus; ihre proximale Nebengeißel (*Fl. pr*) wird schon im 6. Stadium 4gliedrig und beginnt das 5. Glied im 8. Stadium abzuschnüren (T 3 F 44); ihre distale Nebengeißel wird schon im 7. Stadium 3gliedrig, und die Ästhetasken, deren Zahl im 5. Stadium dieselbe ist wie im 6. Stadium von *occulta*, bilden im 6. und 7. Stadium 5, im 8. Stadium 6 Gruppen (T 3 F 44), sind also so zahlreich, wie bei *occulta*, *eusebia* und *tridens* erst nach der Metamorphose.

Sehr gleichmäßig entwickeln sich auch die Antennen bei *occulta*, *eusebia*, *nux* und *tridens*; nur ist das Exopodit bei *tridens* im 9. Stadium 7gliedrig (T 11 F 96), während es bei *occulta* (T 8 F 36) in diesem Stadium 6gliedrig ist; die Antenne des 6., 7. und 8. Stadiums von *pleuracuta* ist der von *occulta* um je 1 Stadium voraus.

In der Entwicklung der 3 kleinen Maxillipeden zeigen die gleichnamigen Stadien unserer Species einige Ungleichmäßigkeiten, die indessen kaum größer sind, als die bei Individuen desselben Stadiums derselben Art zu beobachtenden; nur tritt bei einigen (*eusebia*) der Unterschied in der Größe des Handgliedes zwischen dem 3. und 4. Maxilliped früher hervor als bei anderen (*occulta*).

Die Beine des Mittelleibes, die meistens zuerst im 4. Stadium als flache Hügel hervor-

treten (T 8 F 78 *Pa*), werden bei *tridens* im 5. und bei *nux* erst im 6. Stadium äußerlich sichtbar und bleiben auch in den folgenden beiden Stadien um 1—2 Stadien hinter den gleichnamigen von *occulta* zurück.

2. Squilla.

Die Zahl der Stadien, welche die Larven von *Squilla* durchmachen, habe ich nicht durch Aufzucht controllirt. Wohl aber war das im Golfe von Neapel gefischte Material von *S. desmaresti* mehr als reichlich genug, um auch für diese Species die Zahl von neun pelagischen Stadien festzustellen, um so mehr als die Variabilität der Entwicklungsstufe der kleinen Maxillipeden in den mittleren Larvenstadien nicht so groß ist wie bei den Larven der *Lysiosquilla*-Gruppe.

Die pelagischen Larven von *S. mantis* schließen sich den gleichziffrigen Stadien von *S. desmaresti* in den Merkmalen der Entwicklungsstufe nahe an; aber während das 9. Stadium von *desmaresti* sich in das 1. Litoralstadium verwandelt, folgt darauf bei *mantis* zunächst noch ein zehntes Larvenstadium.

Die Frage, die für die Larven der *Lysiosquilla*-Gruppe unbeantwortet bleiben musste, ob nämlich ihr 1. pelagisches Stadium identisch mit dem sei, in dem sie aus dem Ei schlüpfen, konnte ich für *S. mantis* durch Aufzucht der Larven aus dem Ei beantworten: die Larven von *S. mantis* machen zwischen dem Ausschlüpfen und dem Übergang in das 1. pelagische Stadium erst 2 Stadien durch, die ich als »propelagische« Stadien (T 9 F 1—16 *Spp*) bezeichne. Erst das 2. propelagische Stadium häutet sich zu Larven, die mit dem gefischten 1. pelagischen Stadium genau übereinstimmen. Die Zahl der Larvenstadien von *S. mantis* ist daher im ganzen zwölf.

Die Ähnlichkeit der Larven des 1. pelagischen Stadiums von *S. desmaresti* mit denen von *S. mantis* lässt annehmen, dass auch die Larven von *desmaresti* 2 propelagische Stadien durchmachen.

Von anderen *Squilla*-Larven ist mein Material ganz dürftig, so dass ich über die Stadienzahl anderer *Squilla*-Species nichts aussagen kann. Aus demselben Grunde weiß ich auch nicht, ob es Merkmale gibt, die für die gleichnamigen Stadien einer größeren Zahl von *Squilla*-Arten charakteristisch sind, wie etwa die Sitzaugen für das 1., und die Übergangsform des Raubbeines für das 3. Stadium der Larven der *Lysiosquilla*-Gruppe. Indessen haben eine solche Bedeutung für die *Squilla*-Larven vermuthlich folgende Merkmale: Die Anhäufung von noch nicht resorbiertem Eidotter in den beiden propelagischen Stadien; der Mangel einer äußeren Anlage des Endopodits der Antenne (T 10 F 4) und des 5. Abdomenbeines (T 10 F 2) im 1. pelagischen Stadium; das erste Hervortreten dieser beiden Anlagen im 2. pelagischen Stadium (T 10 F 12 *Enp*, 13 *Pa 5*); der Beginn der Gliederung der ventralen Geißel der Antennulen, das Hervorsprossen der kleinen Maxillipeden und des 6. Abdomenbeines

im 3. pelagischen Stadium (T 10 F 15 *Fl. di*, 17 *Mp*, T 9 F 26 *Pu*), und der Beine des Mittelleibes im 4. pelagischen Stadium (T 10 F 28).

Im Ganzen stimmen die gleichnamigen Stadien von *Squilla mantis* und *desmaresti* in den Merkmalen der Entwicklungsstufe näher überein als manche der oben besprochenen Species der *Lysiosquilla*-Gruppe; jedoch wird *mantis* in einigen Merkmalen von *desmaresti* überholt. So bleibt *mantis* besonders darin zurück, dass sie den medianen Ventralstachel am Antennulensegment (T 9 F 102 *Ac. me*) erst im 3.—4. pelagischen Stadium, die spitzen Pleuraecken an den Abdomensegmenten (T 9 F 108) erst im 8. Stadium erwirbt (beides bei *desmaresti* schon im 1. pelagischen Stadium vorhanden, T 10 F 2), und dass auch das submediane dorsale Dornpaar am 6 Abdomensegment und die Lateralzacken am Telson bei *mantis* ein Stadium später auftreten als bei *desmaresti*; in geringerem Maße bleibt das 4. und 5. Stadium von *mantis* hinsichtlich des 5. Abdomenbeines und das 9. Stadium in der Gliederung des Endopodites der Antenne, der Spaltung des Kiemenhöckers der Abdomenbeine und in der Entwicklung des 6. Abdomenbeines hinter den gleichnamigen Stadien von *desmaresti* zurück. — Es gibt noch andere Unterschiede zwischen den gleichziffrigen Larvenstadien der beiden Species, die zunächst als Unterschiede in der Entwicklungsstufe angesehen werden könnten, in der That aber Speciesunterschiede sind, da sie auch nach der Metamorphose bis zur Geschlechtsreife bestehen bleiben; das ist die Zahl der Geißelglieder und Ästhetasken der Antennulen, worin *desmaresti* von *mantis* schon vom 4. Stadium an überholt wird, ferner die Borsten der Antennen und Abdomenbeine, die sich bei *mantis* schneller als bei *desmaresti* vermehren, und auch das frühere Auftreten der Dornen am Rostrum von *mantis* (im 1. pelagischen Stadium; bei *desmaresti* erst im 3. oder 4.) darf man auf ihre überwiegende Länge zurückführen.

3. Pseudosquilla-Gruppe.

Dass die Larven der *Pseudosquilla*-Gruppe ebenfalls 2 propelagische Stadien durchmachen, ist für eine *Gonodactylus*-Species nachgewiesen (s. unten Capitel D). Über die Zahl der pelagischen Stadien dieser Gruppe aber kann ich nur Vermuthungen äußern, da mir keine einigermaßen vollständige Reihe davon vorliegt; so muss auch die Nummer einiger der unten (Capitel Bi 3, 4) beschriebenen Stadien dieser Gruppe unsicher bleiben. Indessen ist sicher, dass die Larve *constricta* (Capitel Bi 1, T 11 F 1—10) dem ersten und die Larve von *P. ferussaci*? (Capitel Bi 4, T 11 F 65—85) dem letzten pelagischen Stadium angehört. Jenes ist aus der Übereinstimmung der *constricta*-Larve mit dem von Brooks (1893) gezüchteten 1. pelagischen Stadium eines *Gonodactylus* und auch daraus zu schließen, dass meine Larve, außer in der den Larven der *Pseudosquilla*-Gruppe eigenthümlichen vorzeitigen Entwicklung der hinteren Abdomenbeine, dem 1. pelagischen Stadium von *Squilla* nur noch in der Zahl einiger Borsten (am proximalen Lobus der 1. Maxille und am 3. und 4. Gliede des Putzbeines) voraus ist. Dass ferner die vermuthlich zu *P. ferussaci* gehörige Larve auf dem letzten pelagischen Stadium steht, ver-

rathen besonders die unter der demnächst abzuwerfenden Cuticula sichtbaren Nebenzacken an der Klaue des Raubbeines (T 11 F 77).

Der 1. Hälfte der Reihe pelagischer Stadien gehören die Larven an, von denen unten (Capitel Bi 2, T 11 F 11—45) 5 Stadien als *mucronata* beschrieben sind, und diese folgen ohne Zweifel lückenlos auf einander; die Richtigkeit ihrer Bezifferung hängt also nur davon ab, ob das jüngste von ihnen wirklich das 2. pelagische Stadium ist. Diese meine Ansicht gründet sich darauf. dass die Gliedmaßen des Kopfes und Thorax, die im 1. pelagischen Stadium der *Pseudosquilla*-Larven (*constricta*) auf derselben Entwicklungsstufe stehen wie im 1. pelagischen Stadium der *Squilla*-Larven, sich wohl auch in den nächsten Stadien parallel mit diesen weiter entwickeln. Der Vergleich zeigt nun, dass die von mir untersuchten *mucronata*-Larven in dieser Hinsicht dem 2. und den folgenden Stadien von *Squilla* in der That entsprechen, nur treten die Anlagen der Mittelleibbeine nicht im 4., sondern erst im 5. Stadium äußerlich hervor (T 11 F 31 *Pa*). Wenn also die unten beschriebenen Stadien von *mucronata* auch richtig beziffert sein dürften, so muss ich doch hinzufügen, dass ich die mir vorliegenden (25) Exemplare des 4. und 5. Stadiums nicht befriedigend auf diese beiden Stadien vertheilen konnte, da sie fast alle unten angeführten Unterschiede in allmählichen Abstufungen darboten; am bestimmtesten ließen sie sich nach den Merkmalen an Antennulen und Antennen in 2 Stadien sondern; dabei mussten aber dem 4. Stadium Thiere zugewiesen werden, die ebenso groß wie die des 5. Stadiums waren und fast ebenso weit entwickelte kleine Maxillipeden hatten.

Die unten (Capitel Bi 3) als *caudata* (T 4 F 57—65, T 11 F 46—64) beschriebenen Larven stehen jedenfalls auf 2 einander folgenden Stadien, vielleicht auf dem viertletzten und drittletzten Stadium. Um wie viele Stadien diese Larven und die oben erwähnte Larve des letzten Stadiums von ? *ferussaci* von ihrem 1. pelagischen Stadium entfernt sind, lässt sich um so weniger angeben, als es nicht ausgeschlossen ist, dass Larven von so beträchtlicher Rumpfgröße mehr Stadien durchmachen als die oben behandelten kleineren Larven von *Lysiosquilla* und *Squilla*.

Bd. Beschreibung der Larven von Lysiosquilla occulta.

T 7 F 1—89, T 8 F 1—39.

Die Larven von *L. occulta* unterscheiden sich von allen mir bekannten Larven derselben Gruppe dadurch, dass die postero-lateralen Ecken der Pleuren des 1.—5. Abdomensegmentes in allen Stadien abgerundet sind (T 7 F 4, 11); auch in den letzten Stadien endigen die Pleuren am 5. Segmente nicht in eine Zacke. Das Rückenschild ist schmal, in der Mitte etwas breiter als vorne und hinten (T 7 F 1, T 8 F 1); der hintere Medianstachel (*Ac. me. po*) ist kurz, meistens nicht länger als die vorderen Lateralstacheln (*Ac. la. an*) und höchstens $^2/_5$ so lang wie die hinteren

Lateralstacheln (*Ac. la*. *po*; T 7, F 1, 4, 11, T 8 F 1). Lateralzacken des Telsons groß (T 7 F 60, T 8 F 31 *Pr. la*). Handglied des Raubbeines (vom 4. Stadium an) gestreckt, etwa 4mal so lang wie breit (T 7 F 33, T 8 F 25, 26). Laterale Ecke der Basipodite der Abdomenbeine ohne die unten (p 75) für *L. eusebia* erwähnte Zacke (T 7 F 18, 24, T 8 F 15, 17).

Das 1. Pelagische Stadium.

T 7 F 1, 2*).

Rumpf. Länge 2—2.25 (vom Stirn- zum Telsonrand 1,6—1,75) mm. Nur der Thorax ist segmentirt und besteht aus 5 größeren und 3 kleineren Segmenten (*Th. S I—VIII*); das Abdomen (*Ab*) ist vom Thorax abgesetzt, aber selbst nicht segmentirt und gegen das Telson (*Te*) nur durch eine leichte Kerbe an den Lateralrändern abgegrenzt. Die Falte, mit der die Innenwand des Rückenschildes in die Rumpfwand umbiegt, fällt in der Mitte des Rückens ungefähr mit der hinteren Kopfgrenze zusammen; dann läuft sie antero-lateral auf die Augen zu und verstreicht an ihnen; der ventrale Schildrand endigt ebenfalls an den Augen, und so setzt sich die äußere Wand des Schildes direct in das dorsale Integument der Augen und des Vorderkopfes fort. Der Kopf geht vorne in ein öfters ventrad gebogenes Rostrum (*Ro*) aus, an dessen Ventralseite einige winzige Dörnchen sitzen; die Länge des Rostrums beträgt etwa $^1/_3$ von der Entfernung zwischen seiner Basis und dem Hinterrand des Schildes. In der Mitte des hinteren Schildrandes sitzt ein kurzer (*Ac. me. po*) und an seinen Lateralecken je ein längerer Stachel (*Ac. lat. po*). Das Telson (*Te*) hat jederseits 3 laterale Stacheln (*Ac. la*), und am Hinterrande zwischen den Hintereckdornen (*Ac. subm*) 15—18 Stacheln (*Ac. po*); die Hinterrandstacheln sind im Ganzen symmetrisch vertheilt; doch kommen in der Nähe der durch eine leichte Kerbe bezeichneten Randmitte auch Asymmetrien in Zahl und Größe der Stacheln vor. Die beiden Hintereckdornen sind größer als die Hinterrandstacheln, und unter diesen übertrifft der 4. oder 5. (von der Mitte gezählt) die übrigen mehr oder minder an Länge. Zwischen den Hinterrandstacheln stehen am Telsonrande winzige Dörnchen.

Die Augen (*Ol*) sind sitzend; ihr fassettirter Theil ragt in Form einer Halbkugel aus dem Kopfe hervor; der Kopf mit den Augen ist der breiteste Theil des Rumpfes.

Die Antennule (vergl. T 8 F 51) ist einästig; sie besteht aus 3 Gliedern, 2 kurzen proximalen (*Ped. A I*) und 1 langen und dickeren Endgliede. Sie ragt zu beiden Seiten des Rostrums noch nicht mit der Hälfte des Endgliedes über den vorderen Kopfrand hinaus. Am Endgliede sitzen: etwa in der Mitte der Lateralfläche eine kurze Fiederborste, nicht weit vom Gliedende ebenfalls an der lateralen Gliedfläche (doch mehr dorsad) 2 Ästhetasken, und an der Spitze des Gliedes 1 Ästhetask und 3 Fiederborsten.

Die Antenne (vergl. T 8 F 53) ist ebenfalls einästig und dreigliedrig. Die 3 Glieder sind cylindrisch und gleich dick: das 2. Glied ist etwas länger als das 1. und etwas kürzer

*) Für die Gliedmaßen des Kopfes und Thorax vergl. die Figuren zum 1. Stadium von *L. eusebia* auf T 8.

als das letzte. Am Ende des Endgliedes (*Exp. A II*) sitzen 6 lange Fiederborsten und 1 kurzes, nacktes Börstchen.

Die Mandibel (vergl. T 8 F 52) hat keine Spur eines Palpus, sondern besteht nur aus der Kaulade. Ihr distaler, zwischen die Lippen tretender Theil ist beilförmig, mit vorderer concaver und hinterer convexer Fläche, und endigt in einem bezahnten Kaurand, der in der Mitte durch einen Einschnitt in eine ventrale und eine dorsale Hälfte getheilt wird. Die ventrale Hälfte trägt 3 Zähne; die 2 ventralsten sind hakig und spitz, und der 3. ist mit seinem kleinen Nachbar durch eine convexe Kante verbunden. Die dorsale Hälfte hat zunächst (von der Randmitte ab) 3 spitze Zähne, dann etwas abgerückt noch einen 4. solchen; hierauf folgen 2 winzige Zähnchen und der hakige Eckzahn, auf dessen Hinterfläche noch 1 Zähnchen sitzt.

Die 1. Maxille (vergl. T 8 F 44) besteht aus 2 am Grunde vereinigten Loben; der proximale Lobus (*Lo. pr*) ist ellipsoidisch und trägt 6 Borsten; der distale (*Lo. di*) ist flacher, mehr rechteckig, mit einem kleinen Höcker am Lateralrande, und trägt 4 Borsten (2—5). Die Borsten sind mit winzigen Spitzen spärlich besetzt, nur die proximalste Borste des proximalen Lobus hat einige Fiedern.

Die 2. Maxille (vergl. T 8 F 43) ist zweigliedrig; das proximale größere Glied ist etwas laterad gekrümmt und hat einen convexen, stark vortretenden Medialrand, an dem 4 Gruppen von Borsten (2 + 2 + 3 + 3) sitzen; an seinem Ende articulirt das kleine Endglied, welches 3 Borsten trägt. Die längeren Borsten sind weitläufig gefiedert.

Die 5 vorderen Thoraxbeine (vergl. T 8 F 46—50), die sich später in Maxillipeden verwandeln, functioniren als Schwimmbeine und sind einander sehr ähnlich. — Das Endopodit (*Enp*) des 1. Thoraxbeines ist 3gliedrig, doppelt so lang wie das 2. Glied des Basipodites (*Bap. A II*) und $1^1/_3$mal so lang wie das Exopodit (*Exp*); dieses reicht etwa bis zur Mitte des 2. Gliedes des Endopodites (*Enp. A. pr II*). Das Exopodit trägt 5 Fiederborsten: 1 distal von der Mitte des Lateralrandes und 4 am Ende; am Endgliede des Endopodites (*Enp. A. di*) sitzen 8 Fiederborsten, von denen die lateralen kürzer sind als die medialen; an der Medialseite des 2. Gliedes des Basipodites und des 1. und 2. Gliedes des Endopodites sitzen 1 + 1 + 1, 2 + 3, 2 kurze Fiederborsten. Am Ende des Endgliedes des Exopodites, etwas auf die hintere Gliedfläche gerückt, findet sich eine leicht gebogene Stiletborste.

Das Endopodit des 2. Thoraxbeines (F 47), etwas dicker als das der übrigen Thoraxbeine, ist 2gliedrig; sein 1. Glied (*Enp. A. pr*) entspricht dem 1. + 2. Gliede des 1. Beines. Endo- und Exopodit haben etwa dieselbe relative Länge wie am 1. Bein. Die Beborstung unterscheidet sich von der des 1. Beines dadurch, dass das Endglied des Endopodites (*Enp. A. di*) nur 5 Fiederborsten hat, und dass in der 2. Borstengruppe an der Medialseite seines 1. Gliedes nur 2 (statt 3) Borsten stehen.

Die 3 folgenden Thoraxbeine (3.—5., F 48—50) haben wie das 2. ein 2gliedriges Endopodit, das im Verhältnis zum Basipodite ($1^1/_2$mal so lang wie das 2. Glied des Basip.) und Exopodite (Endop. : Exop. = 1 : 1, 6 : 7, 4 : 5) kürzer als am 1. und 2. Bein ist; das Exopodit

überragt am 3. Bein den distalen Rand des 1. Gliedes des Endopodites und reicht am 4. und 5. Bein wenigstens bis zum Endrande seines Endgliedes; auch ist das Exopodit an den hinteren Beinen etwas breiter als an den vorderen. Vertheilung der Borsten:

	2. Gl. des Basip.	1. Gl. des Endop.	2. Gl. des Endop.	Exop.
3. Bein	3	3	4	5
4. „	3	3	4	6
5. „	1	2	3	6

Die Borsten am Medialrande des Endopodites stehen einzeln (nicht paarweise wie am 1. und 2. Bein) und sind zwar kleiner als die anderen Borsten, aber, besonders am 5. Bein, relativ größer als am 1. und 2. Bein. Von den Borsten des Exopodites sitzen (wie am 1. und 2. Bein) 4 am Ende und 1 distal von der Mitte des Lateralrandes; am 4. und 5. Bein sitzt auch am proximalen Theile des Lateralrandes eine Borste. Alle Borsten sind gefiedert. Der Medialrand des Exopodites ist behaart.

Die 3 letzten Thoraxbeine (6.—8.) und die Abdomenbeine sind äußerlich nicht sichtbar.

Bestimmungsmerkmale. Zum Unterschiede vom 2. Stadium: Augen sitzend; Abdomen unsegmentirt und ohne Beinanlagen; am Grunde der Hintereckstacheln (*Ac. lat. po*) des Rückenschildes kein Nebenstachel (T 7 F 1); Antennule einästig (vergl. T 8 F 51). Endopodit des 2. Thoraxbeines wenig dicker als das der anderen Beine (vergl. T 8 F 47).

Das 2. Pelagische Stadium.

T 7 F 3—9.

Rumpf (F 4, 7). Länge: 2,8—3,3 (vom Stirn- zum Telsonrand 2—2,3) mm. Die Zahl der Rumpfsegmente ist um 2 vermehrt: Die beiden vordersten Abdomensegmente (*Ab. S I. II*) sind frei geworden und tragen Beinlappen (*Pn*); der Rest des Abdomens ist nicht segmentirt, doch ist sein vorderstes Stück durch eine leichte dorsale Furche abgegrenzt. Die Pleuren der beiden freien Segmente sind abgerundet, ohne Zacke. Das Rostrum (*Ro*) ist 3/5 so lang wie der Abstand zwischen seiner Basis und dem hinteren Schildrande; es ist ein wenig ventrad gebogen (gewöhnlich aber nicht so stark wie in F 4); die Dörnchen an seiner Ventralseite sind etwas größer als vorher. Am hinteren Ende des ventralen Schildrandes, dicht vor dem hinteren Lateralstachel (*Ac. lat. po*) ist ein kleiner Nebenstachel (*Ac. sec*) hervorgesprosst. Die Hinterrandstacheln des Telsons haben etwa die gleiche Zahl wie vorher, meistens 18, seltener 16—17; doch fand ich einige Male 19—20.

Die Augen (F 4 *Ol*) sind gestielt; der Lateralrand des Schildes geht über die Stiele hinweg und verstreicht beiderseits an der Basis des Rostrums. Die Augen haben die Form kurzer Ellipsoide; ihre kurzen Stiele vereinigen sich unter der Basis des Rostrums

Aus dem Endgliede der Antennule (F 3), etwa in der Mitte seiner dorsalen Fläche, ist ein Zapfen (*Fl. pr*) hervorgewachsen. Das Endglied trägt nun 5 Ästhetasken und neben den 3 gefiederten Endborsten eine kleine nackte Borste. Die Trennung zwischen dem 1. und 2. Gliede erscheint minder scharf als im vorigen Stadium; sie ist auch weniger deutlich als die Grenze zwischen dem 2. und 3. Gliede.

Die Antenne gleicht der des 1. Stadiums.

Die ventrale Hälfte des Kaurandes der Mandibel (F 9) hat 4 Zähne; der dorsalste dieser 4 ventralen Zähne ist von den anderen 3 durch eine breite Lücke getrennt, in der sich ein flach gerundeter Vorsprung erhebt.

Am distalen Lobus (*Lo. di*) der 1. Maxille (F 8) ist die Zahl der Borsten auf 5, und in der 2. Gruppe des proximalen Gliedes der 2. Maxille auf 3 gestiegen.

Das Endopodit des 1. Thoraxbeines ist etwas gewachsen, so dass das Exopodit nicht mehr bis zur Mitte seines 2. Gliedes reicht.

Das proximale Glied des Endopodites des 2. Thoraxbeines (vergl. T 8 F 59 *Enp. A. pr*) ist wurstförmig, viel dicker und etwas länger als im vorigen Stadium; am Medialrande seines 2. Gliedes ist eine kleine Borste aufgetreten, und zugleich sind die benachbarten terminalen Fiederborsten verkürzt. Die terminalen Fiederborsten des Exopodites sind auf 5 vermehrt.

Das 3.—5. Thoraxbein gleicht denen des 1. Stadiums, nur hat das Exopodit an allen dreien 2 Fiederborsten mehr als dort, 1 am Ende und 1 am Medialrande; es hat daher am 3. Beine 1, 5, 1. am 4. und 5. Beine 1, 5, 2 Borsten.

Die letzten 3 Thoraxbeine sind äußerlich noch nicht sichtbar.

Die beiden frei gewordenen Abdomensegmente tragen je 1 Beinpaar (F 5, 6); die lappigen Äste (*Enp, Exp*) sind vom Basipodite undeutlich abgesetzt und borstenlos.

Bestimmungsmerkmale. Zur Unterscheidung vom 1. Stadium: Augen (*Ol*) gestielt; 2 freie Abdomensegmente mit Beinanlagen (F 4 *Ab. S I, II, Pn*); Rückenschild mit je 1 kleinen Nebenstachel (*Ac. sec*) am Grunde der hinteren Lateralstacheln (F 4); Endglied der Antennulen mit dorsalem Zapfen (F 3 *Fl. pr*); Endopodit des 2. Thoraxbeines mit wurstförmig verdicktem proximalen Gliede (vergl. T 8 F 59) — vom 3. Stadium: Rückenschild ohne vorderen Lateralstachel (*Ac. la. an*); nur 2 freie Abdomensegmente (F 4); dorsale Geißel (*Fl. pr*) der Antennule 1gliedrig, zapfenförmig (F 3); Endopodit des 2. Thoraxbeines mit Schwimmborsten (vergl. T 8 F 59); 1. und 2. Abdomenbein lappig, borstenlos (F 5, 6).

Das 3. Pelagische Stadium.

T 7 F 10—24.

Rumpf (F 11, 13). Länge 3,6—4,1 (vom Stirn- zum Telsonrande: 2,5—2,7) mm. Die hintere Grenze des Antennulensegmentes markirt sich auf der Bauchfläche. Das 3. und 4. Abdomensegment (*Ab. S III, IV*) hat sich abgesondert; die künftige Abgliederung des 5. Segmentes ist

durch eine dorsale Furche angedeutet; die Pleuren aller Segmente haben runde Ränder. Rostrum $^3/_4$ so lang wie der Abstand zwischen seiner Basis und dem hinteren Schildrande. Am Lateralrande des Schildes, dicht hinter den Augen, ist ein kleiner Stachel (*Ac. la. an*) erschienen, so dass das Schild nun außer dem Rostrum 7 Stacheln hat: jederseits 1 kurzen vorderen Lateralstachel (*Ac. la. an*), 1 kurzen Nebenstachel (*Ac. sec*), 1 langen hinteren Lateralstachel (*Ac. lat. po*) und 1 kurzen medianen Hinterrandstachel (*Ac. me. po*). Zahl der Telsonstacheln wie vorher.

Die Antennule (F 15) ist in einen Stamm (*Ped*) und 2 Geißeln (*Fl*) gegliedert. Der Stamm ist 2gliedrig; sein distales Glied (*Ped. A II∼III*) ist aus der proximalen Hälfte des 3. Gliedes der Antennule des vorigen Stadiums entstanden; sein proximales Glied (*Ped. A I*) ist aus den beiden ersten Antennulengliedern des vorigen Stadiums verschmolzen. Die distale Hälfte des 3. Gliedes des vorigen Stadiums ist zur ventralen Geißel (*Fl. ve*) und der Zapfen zur 2gliedrigen dorsalen Geißel (proximalen Nebengeißel, *Fl. pr*) geworden. Die dorsale Geißel ist die längere; ihr Endglied, etwa $^2/_5$ so lang wie ihr proximales Glied, trägt an der Spitze 3 nackte Borsten von verschiedener Länge (an dem proximalen Gliede konnte ich keine Borste finden). Die Ästhetasken an der ventralen Geißel sind auf 7 vermehrt. Die relativen Längen von Stamm, ventraler und dorsaler Geißel sind etwa 5 : 3 : 4.

Die Antenne (F 12) hat noch die Form und Borstenzahl wie in den beiden früheren Stadien; doch ist die Trennung zwischen dem 2. und 3. Glied verwischter, öfters völlig aufgehoben, und auf der medialen Fläche des 2. Gliedes deutet ein flacher Höcker (*Enp*) das künftige Endopodit an.

Die Mandibel (F 14) unterscheidet sich vom vorigen Stadium hauptsächlich dadurch, dass der dorsalste der 4 ventralen Zähne von den anderen 3 noch weiter ab- und an die ventralen Zähne gerückt ist.

Der Höcker (*Pp*) am Lateralrande des distalen Lobus (*Lo. di*) der 1. Maxille (F 10) ist größer geworden und trägt 1 nackte Borste.

Das 2. Glied des Endopodites (*Enp. A. pr II*) des 1. Thoraxbeines (F 16) ist in der Mitte eingeschnürt; zuweilen deutet an dieser Stelle auch eine zarte Querfalte die künftige Gliederung an; die proximale Gliedhälfte trägt am Ende des Medialrandes 2 kurze Fiederborsten.

Das 2. Thoraxbein (F 17) hat einen für dieses Stadium sehr charakteristischen Bau: am Endopodite hat die seiner künftigen Function entsprechende Umformung begonnen, während das Exopodit mit seinen 6 Schwimmborsten noch dasselbe ist wie im vorigen Stadium. Das Endopodit besteht aus 4 Gliedern, von denen die ersten 3 (*A III, IV, V* = *Enp. A. pr*) aus dem wurstförmigen proximalen Gliede des vorigen Stadiums (vergl. T 8 F 59) hervorgegangen sind; das 1. und 3. Glied (*A III, V*) sind dick, das 2. kurz, käseförmig; das 4. Glied (*A VI* = *Enp. A. di*) bildet mit dem Medialrande des 3. Gliedes einen spitzen Winkel und ist an der Basis gekrümmt, weiterhin aber gerade oder nur schwach concav (gegen das 3. Glied zu), mit dolchförmiger Spitze. Die Fiederborsten, die an der medialen Seite des 2. Gliedes des Basipodites (*Bap. A II*) und des 1. Gliedes des Endopodites (*Enp. A. pr*) des vorigen Stadiums

sitzen, sind erhalten geblieben; das kleine Börstchen am 2. Gliede (*A IV*) des Endopodites ist neu; das in die Klaue (*A VI* = *Enp. A. di*) umgewandelte Endglied des Endopodites hat seine Borsten verloren, bis auf ein Börstchen an der dem 3. Gliede zugewendeten Seite. Am 3. Gliede (*A V*), proximal von den Fiederborsten, steht eine kleine Spitze. — Nahe am Lateralrande des 1. Basipoditgliedes (*A I*) auf der hinteren Gliedfläche befindet sich ein Höcker (*Br*), gewöhnlich flach, seltener in Form eines kurzen Zapfens: die Anlage der Kieme.

Das 3.—5. Thoraxbein (F 20, 19, 23) sind dem vorigen Stadium ganz ähnlich; nur ist am Endglied des Endopodites des 3. Beines eine kleine Stiletborste erschienen, wie sie das 1. und 2. Bein dort in den vorigen Stadien besaßen.

Die Zahl der Abdomenbeine (F 24, 18, 21, 22) ist wie die der freien Abdomensegmente 4. Das 1. und 2. Bein sind in Basi-, Endo- und Exopodit gegliedert; die blattförmigen Äste sind mit Schwimmborsten und die Endopodite mit Retinacula (jedes mit 2 Häkchen) versehen. Am 1. Bein hat das Exopodit 9, das Endopodit 7—8, am 2. Bein das Exopodit 8, das Endopodit 5—6 Borsten. Das 3. und 4. Bein sind lappig, borstenlos, ihre Gliederung, besonders die des 4. Beines, weniger ausgeprägt.

Bestimmungsmerkmale. Zur Unterscheidung vom 2. Stadium: Rückenschild mit kleinem vorderen Lateralstachel (F 11 *Ac. la. an*); 4 freie Abdomensegmente (F 11 *Ab. S I—IV*); dorsale Geißel der Antennule 2gliedrig (F 15 *Fl. pr*); Endopodit des 2. Thoraxbeines ein unvollkommenes Greifbein (F 17); 1. und 2. Abdomenbein mit Schwimmborsten (F 24, 18) — vom 4. Stadium: Augen (*O*) ellipsoidisch; nur 4 freie Abdomensegmente (F 11 *Ab. S I—IV*); 3. und 4. Abdomenbein borstenlos (F 21, 22); Antenne 1ästig (F 12); 1. und 2. Thoraxbein 2ästig (F 16, 17).

Das 4. Pelagische Stadium.

T 7 F 25—38.

Rumpf (F 25). Länge 5,8—6,4 (vom Stirn- zum Telsonrande 4—4,6) mm. Das Augensegment beginnt sich vom Antennulensegment zu sondern. Das 5. Abdomensegment ist vom 6. gesondert, dies aber noch mit dem Telson vereinigt; die 5 freien Segmente, besonders das 3.—5., sind beträchtlich länger als im vorigen Stadium. Das Rostrum ist im Verhältnis zum Schilde noch etwas kürzer als im 3. Stadium. Die Hintereckdornen des Telsons treten noch kräftiger hervor; von Hinterrandstacheln fand ich 20—21.

Der größte Querschnitt der Augen liegt nicht mehr in der Mitte ihrer Längsachse, sondern etwa an der proximalen Grenze der Fassettirung. Der proximale Abschnitt der Augen verjüngt sich gegen die Augenstiele hin, aber nicht ganz gleichmäßig, sondern bis zur Augenmitte schneller als später, so dass das Auge aus einem distalen kugligen und einem proximalen, weniger dicken, etwa die Form eines halben Ellipsoides darbietenden Abschnitt besteht; letzterer verengt sich plötzlich zum Augenstiel. Diese Birnform der Augen ändert sich kaum bis zum Schluss des Larvenlebens (vergl. T 8 F 1, 30).

Das distale Glied des Stammes der Antennulen (F 28) hat sich in 2 (*Ped. A II, III*) getheilt, so dass der Stamm 3gliedrig ist; die dorsale Geißel (*Fl. pr*) ist 2- und die Sinnesgeißel (*Fl. ve*) 1gliedrig geblieben. Die Längen von Stamm, dorsaler Geißel und ventraler Geißel verhalten sich etwa wie 4 : 4 : 3, so dass also die Geißeln stärker gewachsen sind als der Stamm; das 3. Stammglied (*Ped. A III*) ist fast doppelt so lang wie das 2.; das proximale Glied der dorsalen Geißel (*Fl. pr*) ist über 3mal so lang wie das Endglied; an seinem distalen Rande stehen einige nackte Borsten. Die Zahl der Ästhetasken (*Aes*) an der ventralen Geißel ist dieselbe wie vorher (7), aber die Spitze der Geißel ist verlängert, und eine leichte Kerbe, die an der dorsalen Seite distal vom letzten Ästhetasken verläuft, trennt sie vom proximalen Theil der Geißel.

Die Antenne (F 26) hat ein ganz anderes Aussehen als im vorigen Stadium: sie ist 4gliedrig geworden; aus dem 2. Gliede ist ein 1gliedriges, borstenloses Endopodit (*Enp*) hervorgewachsen; das Endglied ist vermittelst des eigenthümlich gebauten, kniartig gebogenen 3. Gliedes (*Exp. A I*) rechtwinklig gegen das Basipodit gestellt, zugleich ist es stark verlängert und zu einem Ruder abgeflacht, und seine vorher endständigen Fiederborsten kränzen den distalen Rand und das angrenzende Stück des dorsalen und ventralen Randes dieses Ruders; sie sind zugleich auf 8 vermehrt.

Mandibel ähnlich wie in den vorigen Stadien; vom dorsalen Eckzahn aus beginnt eine Leiste auszuwachsen, die auf der Vorderseite des Kaurandes und ungefähr parallel mit ihm verläuft.

Der proximale Lobus (*Lo. pr*) der 1. Maxille (F 27) ist breiter als vorher und seine Borsten sind auf 8 vermehrt; die mittlere (*3*) von den 5 Hakenborsten des distalen Lobus (*Lo. di*) ist noch kleiner als im vorigen Stadium und die 2. ist entschieden dicker als die anderen.

Die 2. Maxille gleicht der des vorigen Stadiums.

Das 1. Thoraxbein (F 35, 37, 38) hat sich durch den Schwund des Exopodites und der meisten Borsten sowie durch Umgestaltung anderer Glieder und Borsten in das Putzbein verwandelt. Es ist 6gliedrig; die Längen des 2.—5. Gliedes entsprechen etwa den Zahlen: 22, 16, 9, 11; das 3. Glied (*A III*) hat 2, das 4. hat 1 Borste, das 5. (*A V*) eine Querreihe von Borsten, nicht weit vom distalen Ende der Glieder; 2 von den Borsten des 5. Gliedes sind Putzborsten; von den anderen Borsten sind die längeren kurz gefiedert; am convexen Rande der Klaue (*Enp. A. di = A VI*) sitzt ein nacktes Börstchen, und neben der Zacke am Ende des Medialrandes des 5. Gliedes zuweilen ein Zähnchen.

Das 2. Thoraxbein (F 33) ist außerordentlich verlängert und hat die Gestalt des Raubbeines bekommen, die es bis in das letzte Stadium im ganzen beibehält. Die Längen des 2., 3. und 5. Gliedes (*A II, III, V*) entsprechen etwa den Zahlen 3, 5, 6. Die Zähnchen am Handgliede sind spärlich.

3.—5. Thoraxbein (F 32, 31, 29) ziemlich unverändert; doch ist das Exopodit etwas verkürzt (besonders am 3. Beine) und die Medialrandborsten am Basipodit und Endopodit sind

kleiner; von ihnen ist am 3. Beine eine kleine Fiederborste am Medialrande des 2. Gliedes des Endopodites neu; endlich ist die im 2. Stadium erschienene proximale Borste am Lateralrand des Exopodites wieder verschwunden, so dass das Exopodit nunmehr an allen 3 Beinen übereinstimmend 1 + 5 + 1 Borsten hat.

Am 6.—8. Thoraxsegment ist die Anlage der 3 Beinpaare in Form flacher Hügel nahe an den Lateralrändern der Segmente äußerlich sichtbar.

Obwohl das 6. Abdomensegment noch nicht vom Telson abgegliedert ist, trägt es doch schon ein Paar zweitheilige Läppchen, die Anlagen des 6. Abdomenbeines (F 25 *Pu*). Das 5. Abdomenbein (F 30) ist noch klein, borstenlos; seine Gliederung bereitet sich vor. Die vorderen 4 Abdomenbeine (F 34, 36) functioniren als Schwimmbeine und sind mit Fiederborsten besetzt; sie werden der Reihe nach vom 1. zum 4. Bein kleiner, ihr Basipodit im Verhältnis zur Breite kürzer; das Exopodit trägt der Reihe nach 12, 11—12, 9, 7—9, das Endopodit 2 + 9—10, 1—2 + 9, 7—8, 5—6 Borsten (wovon am 1. und 2. Bein 2 oder 1—2 proximal vom Retinaculum stehen). Eine Fiederborste steht auch am Medialrande des Basipodites des 1. und 2. Beines. Das Retinaculum hat an allen 4 Beinen 2 Häkchen.

Bestimmungsmerkmale. Zur Unterscheidung vom 3. Stadium: Augen birnförmig; 5 freie Abdomensegmente; 1.—4. Abdomenbein mit Fiederborsten (F 34, 36); Antenne 2ästig (F 26); 1. und 2. Thoraxbein 1ästig, in das Putz- und Raubbein verwandelt (F 35, 33) — vom 5. Stadium: 3.—5. Thoraxbein 2ästig, mit Schwimmborsten (F 32, 31, 29); 5. Abdomenbein borstenlos (F 30); 6. Abdomenbein klein, 2lappig (F 25 *Pu*).

Das 5. Pelagische Stadium.

T 7 F 39—59.

Rumpf (F 39, 43). Länge 7,1—8 (vom Stirn- zum Telsonrande 5—5,5) mm. Das Augen- und Antennulensegment sind gegen einander und gegen das folgende Segment durch Muskeln beweglich; der vordere Theil dieses Segmentes und das Epistom (*Lab. an*) beginnen sich in die Länge zu strecken. Das Rostrum ist $^3/_4$—$^4/_5$ so lang wie die Entfernung von seiner Basis bis zum Hinterrande des Schildes. Das 6. Abdomensegment articulirt mit dem Telson noch nicht; dicht vor der späteren Grenze zwischen beiden Segmenten sitzt ein Paar dorsaler Dörnchen (*Ac. submed*). 21—23 Hinterrandstacheln am Telson. Bei den meisten Larven sind die Lateralstacheln des Telsons (*Ac la 1—3*) noch einfach; zuweilen aber findet sich vor dem 1. oder 2. Stachel, selbst vor beiden, beiderseitig oder nur einseitig, die vom nächsten Stadium an dort stets vorhandene Zacke (*Pr. la*).

Die Kerbe, die im 4. Stadium an der ventralen Geißel der Antennule (F 41) distal vom letzten Ästhetasken eben anfing wahrnehmbar zu werden, geht nun etwas tiefer, wodurch die ventrale Geißel beginnt sich in die Sinnesgeißel (*Fl. aes*) und distale Nebengeißel (*Fl. di*)

zu spalten. Die Längen von Stamm, proximaler Nebengeißel (dorsaler Geißel, *Fl. pr*), distaler Nebengeißel und Sinnesgeißel entsprechen etwa den Zahlen 27, 26, 20, 14. Das 2. Stammglied (*Ped. A II*) ist fast so lang wie das 3.; das proximale Glied der dorsalen Geißel ist fast 5mal so lang wie das Endglied. Das Endstück der distalen Nebengeißel ist abgegliedert. Die Sinnesgeißel hat 1, 4, 2, 2 Ästhetasken.

Antenne (F 53) ähnlich wie im vorigen Stadium; doch ist das Endopodit (*Enp*) etwas länger und hat ein winziges Börstchen an der Spitze, und das distale Glied des Exopodites (*Exp. A II*) ist noch breiter und flacher geworden und trägt 12—15 Fiederborsten.

Zwischen den Zähnen des ventralen Stückes der Mandibel ist ein neuer Zahn hervorgesprosst, so dass 5 Ventralzähne da sind; die vom dorsalen Eckzahn ausgehende Leiste hat 2—3 kleine Zähnchen erhalten.

Am distalen Lobus (*Lo. di*) der 1. Maxille (F 40) sind die beiden kurzen Borsten (*1*, *3*) noch mehr verkürzt, und der Höcker (*Pp*) am Lateralrande des Lobus hat 2 Borsten.

Das Endglied der 2. Maxille ist kürzer als vorher und nicht mehr als besonderes Glied abgesetzt; an den Borsten ist keine Fiederung mehr wahrzunehmen.

Die Längen des 2.—5. Gliedes des Putzbeines (F 42) entsprechen den Zahlen 30, 25, 14, 14; das 4. Glied hat 2 Borsten; am 5. Glied (*A V*) beginnt proximal von der 1. Querreihe eine 2. Reihe von Borsten zu erscheinen.

Am Handgliede des Raubbeines sind die Zähnchen reichlicher; Längen des 2., 3., 5. Gliedes etwa wie 10, 21, 25.

Das 3. Thoraxbein (F 45) hat das Exopodit verloren und ist in einen stabförmigen Anhang verwandelt; sein 1. Glied (das 1. Glied des früheren Basipodites, *Bap. A I*) articulirt deutlich mit dem distad folgenden, sehr undeutlich gegliederten Stück der Gliedmaße; das Endglied (*Enp. A. di*) ist knopfförmig. Von Borsten sind einige Rudimente vom proximalen Theile des Endopodites und 5 z. Th. gefiederte Borsten am Endgliede übrig geblieben. — Das 4. und 5. Bein (F 46, 47) sind noch Spaltbeine, ähnlich denen des vorhergehenden Stadiums; doch ist das Exopodit kürzer als dort und reicht auch am 5. Bein nicht mehr bis zum Endgliede des Endopodites; die Borsten am Medialrande des Basipodites und Endopodites sind z. Th. ausgefallen; doch ist am Medialrande des Endgliedes des Endopodites des 4. Beines eine kleine Fiederborste neu hinzugekommen. Das 1. Glied des Endopodites des 4. Beines ist etwas verdickt. Das Exopodit hat dieselbe Zahl von Borsten wie im 4. Stadium; doch kann die kleine Medialrandborste am 4. Bein ein- oder beiderseitig fehlen.

Die vorstehende Beschreibung des 3.—5. Thoraxbeines gilt für die meisten der von mir untersuchten Exemplare des 5. Stadiums. Indessen variirt der Grad der Umbildung der 3 Beine in diesem Stadium in auffallender Weise. Bei einem Exemplar war sie nicht so weit vorgeschritten, insofern sich das Exopodit am 3. Beine in Form eines kleinen Zipfels erhalten hatte. Bei anderen Exemplaren aber war sie weiter vorgeschritten als bei den oben beschriebenen Larven; bei einem waren die Borsten an allen 3 Beinen (F 54, 55, 56) stärker verkürzt und das Exopodit des 4. Beines dünner; bei einem anderen war das

Exopodit des 4. Beines auf einen kleinen, mit 3 Borsten versehenen Anhang reducirt (so lang etwa, wie das Endopodit dick); bei einem dritten (F 50, 51, 52) endlich war das Exopodit des 4. Beines völlig ausgefallen, und es fehlte auch die Medialrandborste am Exopodit des 5. Beines; bei den letztgenannten beiden Exemplaren war das Endglied des 3. Beines auch nicht mehr knopfförmig, sondern etwas in die Länge gezogen und endigte in einer spitzen Zacke (F 50 *Enp. A. di*).

Das 6.—8. Thoraxbein (F 39, 57—59 *Pa*), die Beine des Mittelleibes, sind kleine Zapfen, deren Kuppe durch eine Kerbe in ein laterales und ein mediales Läppchen getheilt sind; das 8. Bein ist etwas größer, das 6. etwas kleiner als das 7.

Die vorderen 5 Abdomenbeine (F 48, 49) haben Schwimmborsten; ihre relativen Längen entsprechen etwa den Zahlen 18, 18, 16, 13, 9; die Basipodite und Äste werden in der Reihe der Beine von vorn nach hinten breiter im Verhältnis zu ihrer Länge. Die Fiederborste am Medialrande des Basipodites ist am 1. und 2. Bein verschwunden, dafür aber am 3. und 4. Bein vorhanden. Die Exopodite haben 15—16, 14—16, 14—15, 12—14, 9—10, die Endopodite 2—3 + 10—11, 2—3 + 11, 2—3 + 11, 2—3 + 8—9, 0—1 + 5—8 Borsten. Die Retinacula (*Ret*) haben überall 2 Häkchen.

Das 6. Abdomenbein (F 44) ist noch borstenlos; höchstens stehen am Ende des Exopodites (*Exp*) 1 oder 2 Börstchen von variabler Länge. Das Endopodit ist noch kaum vom Basipodit abgeschnürt. An der ventralen Fläche geht der distale Rand des Basipodites (unter dem Exopodite) in einen spitzen Fortsatz (*Pr. Bap*) aus, der bis zur Mitte des Exopodites oder etwas weiter reicht. Am Lateralrande des Exopodites findet sich selten die im nächsten Stadium regelmäßig auftretende Zacke.

Bestimmungsmerkmale. Zur Unterscheidung vom 4. Stadium: 3. Thoraxbein, zuweilen auch das 4., ohne Exopodit, stabförmig (F 45, 50, 54); 1.—5. Abdomenbein mit Schwimmborsten (F 48. 49); 6. Abdomenbein unvollkommen gegliedert, mit Fortsatz am Basipodit (F 44 *Pr. Bap*) — vom 6. Stadium: 6. Abdomensegment noch mit dem Telson verschmolzen; Lateralstacheln des Telsons meistens einfach (F 43 *Ac. la*); 5. Thoraxbein mit wohlentwickeltem Exopodit (F 47, 52, 56); Exopodit des 6. Abdomenbeines fast stets ganzrandig, ohne Zacke (F 44 *Exp*).

Das 6. Pelagische Stadium.

T 7 F 60—79.

Rumpf (F 60). Länge 8,6—9,8 (vom Stirn- zum Telsonrande 5,8—6,6) mm. Die definitive Zahl der Abdomensegmente ist erreicht: das Telson articulirt mit dem 6. Segment. Der vordere Theil des 3. Rumpfsegmentes und das Epistom sind weiter in die Länge gewachsen. Kopf und Thorax (vom Stirnrand zum Vorderrand des 1. Abdomensegmentes) sind zusammen nur wenig länger als die 6 Abdomensegmente. Das Rostrum ist etwa $^3/_4$ so lang

wie das Rückenschild. Am 6. Abdomensegment, dicht vor dem Gelenk des Beines, ist eine nach hinten gekrümmte Zacke aufgetreten. Vor dem 1. und 2. Lateralstachel (*Ac. la 1, 2*) des Telsons ist eine Zacke (*Pr la 1, 2*) hervorgewachsen, dem Stachel ähnlich, öfters etwas dicker, selten auch etwas länger als er.

Die Kerbe, welche die 2. Nebengeißel (*Fl. di*) der Antennule (F 61, 62) von der Sinnesgeißel (*Fl. aes*) abspaltet, reicht proximad bis zur 2. Ästhetaskengruppe; die Nebengeißel ist von der Sinnesgeißel etwas abgebogen, dürfte aber wohl noch nicht mit ihr articuliren. Es sind fast stets 10 Ästhetasken vorhanden, die in 4 Gruppen zu 3, 3, 2, 2 angeordnet sind; zuweilen ist ein Ästhetask der proximalsten Gruppe klein oder fehlt auch ganz (F 62); bei einem Thier fand ich auch 2, 4, 2, 2 Ästhetasken; hier hatte die 2. Gruppe noch die Zahl des vorigen Stadiums bewahrt. Die relativen Längen von Stamm (*Ped*), 1. (dorsaler) Nebengeißel (*Fl. pr*), 2. (auf die ventrale Seite der Sinnesgeißel gerückten) Nebengeißel (*Fl. di*) und Sinnesgeißel (*Fl. aes*) sind etwa 7, 6, 5, 3 (die Längen der beiden letzten Geißeln wie beim vorigen Stadium vom distalen Rande des letzten Stammgliedes gemessen). Die 1. Nebengeißel ist durch Zweitheilung ihres proximalen Gliedes 3gliedrig geworden; die relative Länge ihrer 3 Glieder ist etwa 4, 2, 1.

Das Endopodit (*Enp*) der Antenne (F 68) überragt das 2. Glied des Basipodites beträchtlich; es ist gewöhnlich nicht weit vor der Mitte leicht eingeschnürt; zuweilen ist diese Furche ganz flach und kaum nachweisbar. Das Exopodit hat 17—20 Borsten.

Vom ventralen Eckzahn der Mandibel (F 69, 70) hat sich ein neuer Zahn abgespalten, und zwischen den beiden dorsalsten Ventralzähnen ist ein kleiner Zahn hervorgewachsen, so dass jetzt 7 Ventralzähne vorhanden sind; dadurch ist die (zuweilen wellige) Lücke zwischen dem dorsalsten Ventralzahn und den Dorsalzähnen wiederum breiter geworden als die Lücke zwischen ihm und dem benachbarten Ventralzahn.

Die Zahl der Borsten am distalen Rande des proximalen Lobus der 1. Maxille (F 64) ist auf 11 vermehrt; dagegen ist die 1. Borste des distalen Lobus (*Lo. di*) gänzlich ausgefallen, so dass an seinem distalen Rande nur noch eine dicke (*2*) und 2 dünnere (*4, 5*) Hakenborsten und eine kleine Zacke (*3*) hinter der dicken Borste sitzen.

Die mediale Seite der 2. Maxille (F 63) ist wellig, mit flachen Vorsprüngen; die 4. Borstengruppe hat 4 Borsten.

Die Längen des 2.—5. Gliedes des Putzbeines (F 74, 75) entsprechen den Zahlen 38, 30, 15, 15; am 4. Glied sitzen 3—7 Borsten, am 5. Gliede (*A V*) 2—3 quere Borstenreihen; neben der Zacke am Ende des 5. Gliedes 1—3 Zähnchen.

Das Raubbein ist wie im 5. Stadium gebaut.

Das 3.—5. Thoraxbein (F 77—79, 71—73) hat fast bei allen Larven das Exopodit völlig verloren; zuweilen bleibt an der Stelle, wo es gesessen, ein Wulst zurück; bei einem Exemplar fand sich aber am 5. Bein noch ein kleines Exopodit mit 3 Fiederborsten am Ende (F 73 *Exp*), und bei einem anderen Exemplar war an einem Beine des 4. Paares ein Rest des Exopodites in Form eines mit 2 Fiederborsten versehenen Anhängsels vorhanden, während am

5. Bein jede Spur des Exopodites fehlte. Auch im übrigen steht die Annäherung der 3 Beine an die Maxillipedengestalt nicht bei allen Larven des 6. Stadiums auf ganz gleicher Stufe. Das 3. Bein ist 5gliedrig und kann (F 77), wenn der proximale Theil des verdickten vorletzten Gliedes etwas deutlicher abgeschnürt ist, auch schon als 6gliedrig gelten; das Endglied, von variabler Länge und noch nicht hakig, läuft stets in eine Spitze aus und macht mit dem zukünftigen Handgliede einen Winkel; auch bildet dieses Handglied bei den meisten Larven mit dem proximalen Abschnitt des Beines nach hinten zu ein Knie. Bei den meisten Larven ist das 4. Bein dem 3. ähnlich, nur zeigt es die erwähnten Merkmale in geringerem Grade, und sein Endglied ist zuweilen (F 72) noch knopfförmig und ohne terminale Spitze. Das 5. Bein (79, 73) besteht aus dem 1. Gliede des Basipodites und einem ungegliederten, vor dem Ende etwas angeschwollenen, cylindrischen Stück; daran sitzen Borsten von variabler Größe und Zahl, die zuweilen noch gefiedert sind.

Das 6.—8 Thoraxbein (F 65—67) ist länger als im vorigen Stadium und die Kerbe zwischen den künftigen Exopoditen und Endopoditen tiefer; die Beine nehmen in der Reihe von vorne nach hinten an Länge zu; aber ihre Länge variirt etwas im Verhältnis zum Rumpfe: zuweilen sind sie etwas kürzer, zuweilen etwas länger als die Segmente, an denen sie sitzen.

Die vorderen 5 Abdomenbeine sind ähnlich wie im vorhergehenden Stadium. Die Fiederborste am Medialrande des Basipodits fehlt dem 1.—3., öfters auch dem 4. Bein; am 5. Bein ist sie stets vorhanden. Die Exopodite haben 19—21, 20—22, 19—21, 17—18, 12—14, die Endopodite 3—4 + 11—13, 3—5 + 13, 4—5 + 12—14, 4—5 + 12—13, 2—3 + 10—12 Borsten. Die Retinacula haben 2, am 1.—3. Beine zuweilen auch 3 oder 4 Häkchen. Der Medialrand der Exopodite zeigt am proximalen Theile einen flachconvexen Höcker, an den vorderen Beinen deutlicher als an den hinteren; es ist die erste Andeutung der künftigen Kiemen.

Basipodit und Äste des 6. Beines (F 76) sind gestreckter als im vorigen Stadium und die Äste sind vom Basipodit abgegliedert. Das Exopodit reicht nicht bis zur 1. Lateralzacke (*Pr. la 1*) des Telsons. Der Lateralrand des Exopodites geht in eine spitze Zacke (*Ac. la*) aus (sie fehlte bei einem Exemplar einseitig), die durch eine Kerbe vom distalen Rande des Exopodites getrennt ist. Der Fortsatz an der Vorderfläche des Basipodites (*Pr. Bap*) reicht weit über die Mitte des Exopodites, zuweilen auch über seinen Endrand hinaus; an seinem Medialrande erhebt sich eine (zuweilen stumpfe) Zacke. Am Ende des Exopodites sitzen meistens 2, am Endopodite 2—4 dünne Fiederborsten.

Bestimmungsmerkmale. Zur Unterscheidung vom 5. Stadium: 6. Abdomensegment vom Telson abgegliedert, mit krummer Zacke in der antero-lateralen Ecke; 1. und meistens auch 2. Lateralstachel (*Ac. la 1, 2*) des Telsons mit Zacke (*Pr. la 1, 2*) davor (F 60); 5. Thoraxbein meistens ohne Exopodit (F 79); 6. Abdomenbein mit Zacke (*Ac. la*) am Lateralrande des Exopodites (F 76) — vom 7. Stadium: Am Lateralrande des Telsons können die Zacken (*Pr. la 1, 2*) etwas dicker als die dahinter sitzenden Stacheln (*Ac. la 1, 2*) sein, sind aber nur selten etwas länger als diese (F 60); Endopodit (*Enp*) der Antenne 1gliedrig (F 68); 5. Thoraxbein stabförmig (F 79).

Das 7. Pelagische Stadium.

T 7 F 80—89.

Rumpf (F 87). Länge 10,3—11,2 (vom Stirn- zum Telsonrande 7—7,7) mm. Ähnlich wie im vorigen Stadium. Das Abdomen ist ein wenig länger als Kopf und Thorax zusammen. Die Lateralzacken (*Pr. la 1, 2*) am Telson sind viel dicker und länger als die Stacheln (*Ac. la 1, 2*) hinter ihnen.

Die 2. Nebengeißel (*Fl. di*) der Antennulen (F 89) scheint nun mit der Sinnesgeißel (*Fl. aes*) beweglich verbunden zu sein, wenigstens ist die Einschnürung an ihrer Ansatzstelle einer Gelenkfalte ähnlich; die Ansatzstelle ist wiederum weiter proximad gerückt, so dass sie sich proximal von der 1. Ästhetaskengruppe befindet, und zugleich ist sie von der ventralen Fläche der Sinnesgeißel mehr auf die mediale Fläche gewandert. Die Ästhetasken stehen in 4 Gruppen zu 3, 3, 2, 2. Die Gliedmaße gleicht im ganzen der des vorigen Stadiums; doch fand ich bei den meisten Thieren die im folgenden Stadium überall vorhandene Zweitheilung des proximalen Gliedes der 2. Nebengeißel.

Das Endopodit (*Enp*) der Antenne (F 88) ist 4gliedrig geworden, doch ist die Trennung zwischen dem 2. und 3. Gliede schärfer als die beiden anderen Gliedgrenzen; das 1. und 3. Glied sind viel kürzer als das 2. und 4. Das Exopodit hat 23—25 Borsten; es ist ein wenig länger als das Endopodit.

Die Mundtheile gleichen denen des vorigen Stadiums; die Zahl der Mandibelzähne ist zuweilen auf 8 vermehrt.

Auch das Putzbein und Raubbein sind wie im vorigen Stadium gebaut; nur sind am 4. und 5. Gliede des Putzbeines die später auftretenden Borstenreihen durch vereinzelte Borsten vorbereitet.

Am 3. und 4. Thoraxbein (F 86, 85) ist das 5. Glied (*A V*) noch stärker als vorher nach hinten gegen das 3. Glied übergebogen, und das Endglied (*A VI*) des 3. Beines ist leicht gekrümmt. Das 5. Glied des 4. Beines ist im Verhältnis zu seiner Länge etwas breiter als das des 3. Beines. Die 6 Glieder des 5. Beines (F 84) sind gesondert und der Endabschnitt vom 4. Gliede an ist gegen den proximalen Abschnitt nach hinten übergebogen; das Bein befindet sich noch nicht ganz auf der Stufe der Umbildung des 4. Beines im vorigen Stadium. Die Zahl der nackten Börstchen an den 3 letzten Gliedern des 3. und 4. Beines ist vermehrt.

Das 6.—8. Thoraxbein (F 81—83) ist gewachsen und beträchtlich länger als das Rumpfsegment, wozu jedes gehört. Das Exopodit überragt das Endopodit weiter als vorher; das 1. Glied des Basipodites ist vom 2. abgesetzt, und auch zwischen dem 2. und 3. Gliede zeigt sich eine Einschnürung.

Die vorderen 5 Abdomenbeine unterscheiden sich von denen des vorigen Stadiums hauptsächlich durch folgendes. Der Medialrand des Basipodites hat 2 Fiederborsten am 5. Bein. Der Kiemenhöcker am Exopodit springt stärker vor und ist etwa halbkuglig. Beide

Äste haben am Lateral- und Medialrande eine Kerbe, die tiefer ist als im vorigen Stadium; die Kerben sind durch eine zarte Falte auf der Vorderfläche verbunden; die Falte liegt an den Endopoditen proximal vom Retinaculum, aber distal von der Mitte der Endopodite; an den Exopoditen ist das proximale Stück etwa halb so lang wie das distale. Die Exopodite haben 21, 25, 25, 22, 18, die Endopodite 3—4 + 14, 3—4 + 15, 4 + 14, 4—5 + 14, 5 + 13 Borsten.

Das 6. Abdomenbein (F 80) ist etwa so lang wie das 5. und reicht ungefähr bis zum Grunde der 1. Lateralzacke (*Pr. la 1*) des Telsons; es hat an jedem Ast 6—7 Borsten; proximal von der Zacke am Exopodit ist eine zweite (kleine) Zacke (*Ac. la*) aufgetreten. Der Fortsatz an der Vorderfläche des Basipodites (*Bap*) überragt ein wenig das Ende der größeren Zacke am Exopodit; die Nebenzinke am Medialrande des Fortsatzes des Basipodites ist weiter distal gerückt und etwas länger als im vorigen Stadium.

Bestimmungsmerkmale. Zur Unterscheidung vom 6. Stadium: Beide Lateralzacken (*Pr. la 1, 2*) des Telsons viel dicker und länger als die dicht hinter ihnen sitzenden Stacheln (*Ac. la 1, 2*, F 87); Endopodit (*Enp*) der Antenne scharf in 2, undeutlich in 4 Glieder getheilt (F 88); Endabschnitt des 5. Thoraxbeines nach hinten übergebogen (F 84) — vom 8. Stadium: 2. Glied des Basipodites des 6.—8. Thoraxbeines (vom 1. Gliede undeutlich abgesetzt) wenig länger als dick (F 81—83).

Das 8. Pelagische Stadium.

T 8 F 1—14.

Rumpf (F 1, 4). Länge 11,1—12,5 (vom Stirn- zum Telsonrande 7,6—9) mm. Ähnlich wie im vorigen Stadium.

Die distale Nebengeißel der Antennule (F 11) ist 3gliedrig und im Verhältnis zur proximalen Nebengeißel etwas länger geworden (ca. 7/8 so lang wie diese); auch ist das 2. Stammglied etwas länger als das 3.

Die Gliederung des 4gliedrigen Endopodits (*Enp*) der Antenne (F 2) ist scharf; es ist etwa so lang wie das Exopodit; dies trägt ca. 25 Borsten.

Der proximale Lobus der 1. Maxille hat am distalen Rande 15 Borsten; am distalen Lobus sitzt zwischen der dicken Hakenborste und der folgenden Borste eine winzige Spitze.

Die 2. Maxille (F 3) zeigt den Beginn der Sonderung in 2 Glieder, zu deren erstem die 3 proximalen Loben gehören; 2, 4—5, 6, 3 Borsten.

Mandibel, Putzbein und Raubbein wie im vorigen Stadium.

Das hakig gekrümmte Endglied des 3. und 4. Thoraxbeines (F 8, 9) kann an das Handglied (*A V*) bis zur Berührung adducirt werden; das Handglied des 4. Beines ist im Vergleich zu dem des 3. Beines noch breiter als vorher. Die Gliederung des 5. Beines (F 10)

ist schärfer geworden; es ist ungefähr wie das 3. Bein im 6. oder wie das 4. Bein im 7. Stadium gebaut, jedoch mit schmälerem Handglied.

Die Beine des Mittelleibes (6.—8. Thoraxbein) (F 12—14) sind etwa $1^1/_2$ mal so lang wie die Segmente, an denen sie sitzen. Das Exopodit ist ca. $1^1/_2$ mal so lang wie das Endopodit, und das 2. Glied des Basipodites etwa doppelt so lang wie dick. Die Glieder sind schärfer gesondert als vorher; die Äste sind vollständig von einander getrennt und beginnen sich vom 3. Gliede des Basipodites abzusetzen; auch bereitet sich die Theilung des Exopodites in 2 Glieder vor.

Die relative Länge der 5 vorderen Abdomenbeine (F 5, 7) entspricht etwa den Zahlen 10, 10, 10, 9, 7. Der proximale Theil des Lateralrandes der Exopodite springt als schmaler Saum vor. Der Kiemenhöcker (*Br*) ist verbreitert, seine Kuppe etwas abgeplattet und an den vorderen Beinen zuweilen durch eine Kerbe in 2 Lappen getheilt. Die beiden Fiederborsten am Medialrande des Basipodites des 5. Beines sind erhalten geblieben. Die Retinacula des 5. Beines haben 2, die des 1.—4. Beines meistens 4 Häkchen. Die Exopodite haben 23—25, 28—29, 27—29, 26—27, 20—22, die Endopodite 3—4 + 15, 3—5 + 16—17, 4—5 + 15—16, 4—5 + 15—16, 6—8 + 15 Borsten.

Das 6. Abdomenbein (F 6), etwas länger als das 5., unterscheidet sich von dem des vorigen Stadiums nur wenig. Sein Exopodit reicht bis zur 1. Lateralzacke des Telsons oder etwas weiter.

Bestimmungsmerkmale. Zur Unterscheidung vom 7. Stadium: 6.—8. Thoraxbein gestreckt, deutlich gegliedert, 2. Glied der Basipodite doppelt so lang wie dick (F 12—14) — vom 9. Stadium: Endopodit der Antenne 4gliedrig (F 2); Exopodit des 5. Abdomenbeines mit höchstens 1 Borste am proximalen Stücke des Lateralrandes (F 7).

Das 9. Pelagische Stadium.

T 8 F 15—39.

Rumpf (F 28—31). Länge 13—14,8 (vom Stirn- zum Telsonrand 9,5—11) mm. Das Abdomen ist relativ etwas länger und breiter als vorher; die Stacheln (*Ac. la 1, 2*) hinter den beiden Lateralzacken (*Pr. la 1, 2*) des Telsons sind noch kleiner geworden. Die Länge des Telsons (zwischen Vorderrand und der Basis der Hinterrandstacheln) beträgt mindestens $^2/_3$ von seiner größten Breite.

Die 1. Nebengeißel (*Fl. pr*) der Antennulen (F 32, 33) ist durch Theilung des proximalen Gliedes 4gliedrig geworden; die Sinnesgeißel (*Fl. aes*) ist im Verhältnis zu ihrer Dicke und das 2. Stammglied im Verhältnis zum 3. Stammglied länger als vorher. Die Längen der Stücke der Antennulen entsprechen folgenden Zahlen (Sinnesgeißel und 2. Nebengeißel vom distalen Rande des 3. Stammgliedes an gemessen): Stamm 88 (44 + 24 + 20), 1. Nebengeißel 71 (33 + 15 + 16 + 7), 2. Nebengeißel 66 (37 + 14 + 5), Sinnesgeißel 38.

Das Endopodit (*Enp*) der Antenne (F 36) ist $1\frac{1}{2}$ mal so lang wie das Exopodit (*Exp*), und ist durch Abschnürung zweier terminaler Glieder 6gliedrig geworden; das Exopodit hat etwa 30 Borsten.

Die Concavität der Vorderfläche der Mandibel (F 34, 35) ist dadurch vertieft, dass der dorsale Theil (*Pr. an*) der Lade durch Verdoppelung des Kaurandes verdickt ist; die Zähnchen dieses Theiles sind minder spitz als in jüngeren Stadien.

Die 1. Maxille (F 16) gleicht der des 8. Stadiums; nur scheint der Zapfen (*Pp*) am Lateralrande des distalen Lobus beweglich geworden zu sein, und distal von ihm findet sich am Rande des Lobus eine dünne, kurze Borste.

Die 2. Maxille (F 27) ist 2gliedrig und die Loben an der medialen Seite, besonders die proximalen. treten stark hervor. Die Zahl der Borsten ist höher als im vorigen Stadium, variirt aber ziemlich stark. Eine dünne Borste sitzt auch auf der lateralen Seite des 2. Gliedes.

Das 4. Glied des Putzbeines (F 37—39) ist im Verhältnis zum 5. etwas länger als in den vorigen Stadien; die Längen des 2.—5. Gliedes entsprechen etwa den Zahlen 14, 12, 6, 5. Von Borsten finden sich am 3. Gliede 1 lange, 1—2 mittlere und 2 kurze; am 4. Gliede (*A IV*) 6—7 Querreihen von Putzborsten und außerhalb der Reihe am distalen Gliedende noch einige weitere Borsten; am 5. Gliede (*A V*) 5 Querreihen von Putzborsten und eine 6. (proximal) durch eine einzelne Borste angedeutet; ferner am distalen Ende der lateralen Seite des Gliedes noch einige Borsten; am 6. Gliede (*A VI*) 2 kurze Borsten an der convexen Seite der Klaue. Dies klauenförmige Endglied trägt an der medialen Seite einige kleine Zähnchen. Der Fortsatz am Ende des Medialrandes des 5. Gliedes bildet mit der Klaue zusammen eine Zange und ist mit einem Kranz von Zähnchen ausgestattet; wenn man gerade von der medialen Seite her auf das Glied blickt (F 38), so sieht dieser Fortsatz aus wie eine Hand mit gespreizten und gekrümmten Fingern.

Das Raubbein (F 25, 26) hat seit dem 5. Stadium seine Gestalt und seine relative Größe (im Verhältnis zum Rumpf) im wesentlichen beibehalten.

Die 3 kleinen Maxillipeden (3.—5. Thoraxbein) (F 21, 20, 19) sind im ganzen übereinstimmend gebaut; der hinterste ist der kürzeste und dünnste und auch etwas ärmer an Borsten als die beiden andern, von denen der vorderste der längere ist, während der mittlere (F 20) sich durch die Breite seines Handgliedes (*A V*) auszeichnet. Die Längen des 2. und 3. Gliedes der 3 Beine haben etwa das Verhältnis 4 : 3, 5 : 3, 2 : 1. Unter den kurzen Borsten an den 3 letzten Gliedern zeichnet sich eine am 4. Gliede und eine am 5. Gliede (an der Stelle, wo die Spitze der Klaue das Glied berührt) durch Dicke und Krümmung aus; auf dem hinteren Rande des Handgliedes, dicht vor dem Gelenk der Klaue, steht eine kurze Querreihe kleiner Börstchen, die am hintersten Maxilliped hakig sind.

Die Beine des Mittelleibes (6.—8. Thoraxbein, F 22—24) sind etwa doppelt so lang wie die Segmente, an denen sie sitzen. Das Exopodit (*Exp*) ist 2gliedrig; das Endopodit (*Enp*) erreicht am 8. Bein (F 24) nicht den distalen Rand des 1. Gliedes des Exopodites und

ragt am 6. und 7. Bein etwas darüber hinaus. An dem hinteren Theil der Lateralseite des 1. Gliedes des Basipodites befindet sich ein Höcker. Das 2. Glied des Basipodites ist $2^1/_2$ bis fast 3mal so lang wie dick. Zwischen diesem Gliede und den Ästen ist ein keilförmiges Glied (*Bap. A III*) aufgetreten, dessen dicker Theil zwischen Basipodit und Endopodit liegt.

Die vorderen 4 Abdomenbeine (F 15, 17) sind an Länge nicht sehr verschieden, doch ist das 2. > 3. > 1. > 4.; das 5. ist ca. $^6/_7$ so lang wie das 4. Die beiden Äste sind am 5. Bein gleich lang; an den vorderen Beinen ist das Endopodit etwas länger. Der Gegensatz in der Form der beiden Äste, dass nämlich das Exopodit sich distad verbreitert, das Endopodit aber verschmälert, ist größer geworden als im vorigen Stadium, besonders an den hinteren Beinen, wo die Verschmälerung der Endopodite stark ist. Der Saum des proximalen Theiles des Lateralrandes der Exopodite tritt deutlicher hervor. Der Kiemenhöcker (*Br*) ist überall in 2 divergirende Lappen getheilt, welche (an den vorderen Beinen tiefer als an den hinteren) wiederum in zwei Läppchen getheilt sind, der proximale deutlicher als der distale Lappen. Am Medialrande des Basipodites des 5. Beines stehen 3—4 Fiederborsten; an den übrigen Beinen sind dort keine Borsten vorhanden. Die Retinacula haben am 1.—3. Beine 6—7, am 4. und 5. Beine 4—5 Häkchen. Die Exopodite haben 34—35, 35—37, 37—39, 37—39, 36—38, die Endopodite haben 3—4 + 16—17, 4—5 + 17—19, 5—6 + 17—18, 5—6 + 17, 10—12 + 15—16 Fiederborsten. Von den Borsten der Exopodite stehen am 1.—4. Bein je 1, am 5. Bein 6—7 an dem vorspringenden Saum des proximalen Stückes des Lateralrandes; von den Borsten der Endopodite stehen die zuerst genannten proximal vom Retinaculum.

Das 6. Abdomenbein (F 18) ist etwas länger als das 5.; sein Exopodit reicht bis zum Grunde der 2. Lateralzacke (*Pr. la 2*) des Telsons, der Fortsatz des Basipodites (*Pr. Bap*) etwa bis zur Spitze dieser Zacke. Die Nebenzinke am Fortsatz des Basipodites und die kleinere (mittlere) von den Zacken (*Ac. la*) am Exopodite sind größer als im vorigen Stadium; proximal von der letztgenannten Zacke hat sich eine 3. (sehr kleine) Zinke eingefunden. Das Exopodit hat etwa 13 Borsten, das Endopodit (*Enp*) etwa 25; doch sind die meisten kurz und dünn.

Bestimmungsmerkmale. Zur Unterscheidung vom 8. Stadium: Proximale Nebengeißel (*Fl. pr*) der Antennule 4gliedrig (F 32); Endopodit (*Enp*) der 2. Antenne 6gliedrig (F 36); Exopodit des 5. Abdomenbeines mit 6—7 Borsten am proximalen Stück des Lateralrandes (F 17) — vom 1. Litoralstadium (T 6 F 1): Rückenschild mit langen Stacheln.

Be. Beschreibung der Larven von Lysiosquilla eusebia.

T 8 F 40—90.

Die postero-lateralen Ecken der Pleuren des 1—5. Abdomensegmentes endigen in eine spitze Zacke, die in den jüngeren Stadien an den vorderen Segmenten, in den mittleren Stadien an allen Segmenten vorhanden ist, in den späteren an den vorderen Segmenten ausfallen kann, aber am 4. und besonders am 5. Segmente gut ausgebildet bleibt (F 40, 45, 66, 78, 79, 90). Das Rückenschild ist dem von *L. occulta* ähnlich, der hintere Medianstachel (*Ac. me. po*) kurz (F 40, 79); Lateralzacken (*Pr. la*) des Telsons groß (F 90). Das Handglied des Raubbeines ist (vom 4. Stadium an) gestreckt, etwa 4 mal so lang wie breit. Auf der Hinterfläche der Basipodite der vorderen Abdomenbeine, und zwar in dem Winkel zwischen lateralem und distalem Rande des Gliedes, erhebt sich eine nach hinten gerichtete, in der Lateralansicht der Larven leicht sichtbare Zacke; sie tritt im 3. Stadium am 1. und 2. Bein auf und ist in den folgenden Stadien auch am 3. und 4. Bein vorhanden (F 74, 71, 78, 79).

Das 1. Pelagische Stadium.

T 8 F 40—55.

Rumpflänge 3,6—3,9 (vom Stirn- zum Telsonrand 2,6—2,75) mm. Die Larve gleicht dem 1. Stadium von *Lys. occulta* (s. oben p 59) in der allgemeinen Gestalt des Rumpfes (F 40—42, 45), im Bau der Kopf- und Thorax-Gliedmaßen (F 43, 44, 46—53) und darin, dass die Augen (*Ol*) ungestielt sind. Sie unterscheidet sich von ihm in folgenden Merkmalen.

Specifische Merkmale der Entwicklungsstufe. Das Abdomen (F 40, 45) ist segmentirt; die beiden ersten Segmente (*Ab. S I, II*) sind selbständig und die Trennung des 3. vom Telson durch eine seichte dorsale Furche angedeutet. Das 1. und 2. Abdomensegment trägt je 1 Beinpaar (F 45, 54, 55); jedes Bein ist ein zweilappiger borstenloser Anhang; der laterale Lappen (Exopodit) ist größer als der mediale (Endopodit); die Äste sind durch eine Kerbe vom Basipodite abgegrenzt, am 1. Bein deutlicher als am 2.; das 1. Bein ist größer als das 2. Am Grunde der lateralen Hinterrandstacheln (*Ac. lat. po*) des Rückenschildes befindet sich 1 kleiner Nebenstachel, den man am besten in der Lateralansicht der Larve wahrnimmt (F 45). In allen diesen Merkmalen steht die Larve auf der Stufe des 2. Stadiums von *L. occulta* (s. oben p 61).

Andere specifische Merkmale. Die beiden freien Segmente des Abdomens (*Ab. S I, II*) bilden schmale Pleuren, die an den postero-lateralen Ecken in eine scharfe Spitze auslaufen (F 40, 45). Das Telson (F 42) hat 24—26, seltener 22—23 Hinterrandstacheln (*Ac. po*), von denen keiner beträchtlich länger ist als seine Nachbaren. Das Rostrum (*Ro*) ist etwa halb so lang wie das Rückenschild; seine dorsale Seite ist leicht concav (F 40, 45).

Das 2. Pelagische Stadium.

T 8 F 56—65.

Rumpflänge 4,5—4,8 (vom Stirn- zum Telsonrande 3—3,25) mm. Körpergestalt, Bau des Rückenschildes, der Kopf- (F 56, 64, 65) und Thoraxgliedmaßen (F 58, 59), mit Ausnahme der Zahl der Ästhetasken an den Antennulen (F 64), wie im 2. Stadium von *L. occulta* (s. oben p 61); Augen gestielt.

Specifische Merkmale der Entwicklungsstufe. Das Abdomen hat 4 freie Segmente; die beiden hinteren davon, besonders das 4., sind kürzer als die beiden vorderen. Jedes dieser Segmente trägt ein Beinpaar; das 1. und das etwas kleinere 2. Paar (F 63, 62) haben bewegliche, mit Schwimmborsten besetzte Äste, und ihre Endopodite tragen kleine Retinacula; das 3. und 4. Bein (F 60, 61) gleichen dem 1. und 2. Bein des vorigen Stadiums; das 1. Bein hat am Exopodite 8—9, am Endopodite 6—7, das 2. Bein 2—3 und 1 Fiederborsten; die Retinacula haben am 1. Bein 2, am 2. Bein 1 Häkchen. In diesen Merkmalen, sowie darin, dass die Antennulen 7 Ästhetasken haben (F 64), steht die Larve auf der Stufe des 3. Stadiums von *L. occulta* (s. oben p 62); doch sind die Abdomenbeine in der Zahl der Anhänge nicht ganz soweit fortgeschritten.

Andere specifische Merkmale. Die Pleuren des 1.—3. Abdomensegmentes gehen jederseits in eine spitze Zacke aus. Das Rostrum ist fast so lang wie der Abstand zwischen seiner Basis und dem Hinterrande des Schildes. Zahl der Telsonstacheln (F 57) wie im vorigen Stadium.

Das 3. Pelagische Stadium.

T 8 F 66—75.

Rumpflänge 6,5—6,7 (vom Stirn- zum Telsonrande 4,2—4,4) mm. Die Kopf- und Thorax-Gliedmaßen (F 67, 72, 73, 75) gleichen bis auf die geringen unten erwähnten Unterschiede denen des 3. Stadiums von *L. occulta* (s. oben p 62).

Specifische Merkmale der Entwicklungsstufe. Das Abdomen (F 66) hat 5 freie Segmente (*Ab. S I*—*V*), deren jedes ein Beinpaar trägt; das 1.—4. Bein (F 74, 71, 70, 69) sind gegliedert und mit Schwimmborsten versehen, das 5. Bein (F 68) ist 2lappig, borstenlos. Die Zahl der Borsten an den Abdomenbeinen ist folgende:

	1. Bein	2. Bein	3. Bein	4. Bein
Exop.	12—13	10—11	8—9	0—4
Endop.	2+10	7—8	5—6	0—2

Außerdem sitzt 1 Fiederborste am Medialrande des Basipodites des 1. oder des 1. und 2. Beines. Die Retinacula haben am 1.—3. Bein je 2 Häkchen; am 4. Bein können sie,

wie die Borsten an den Ästen, noch fehlen. — Am Rückenschilde sind die kurzen vorderen Seitenstacheln (*Ac. la. an*) vorhanden. An den Antennulen (F 67) ist die künftige Zweitheilung des distalen Stammgliedes (*Ped. A II~III*) durch eine zuweilen ziemlich tiefe Ringfurche vorbereitet. Der proximale Lobus der 1. Maxille (F 72) hat 8 Borsten. — In diesen Merkmalen steht die Larve auf der Stufe des 4. Stadiums von *L. occulta* (s. oben p 64); doch sind die Abdomenbeine, besonders die hinteren, mit weniger Borsten versehen, und das 4. und 5. Bein sind relativ kleiner; die im 4. Stadium von *occulta* vorhandene Anlage des 6. Beines fehlt noch oder bildet höchstens ganz flache Hügel.

Andere specifische Merkmale. Die postero-lateralen Ecken der Pleuren des 1. bis 5. Abdomensegmentes (F 66 *Ab. S I—V*) gehen in eine spitze Zacke aus. An der Hinterfläche des Basipodites des 1. und 2. Abdomenbeines (F 74, 71), in dem Winkel zwischen Lateral- und Distalrand, tritt eine spitze, nach hinten gerichtete Zacke hervor. Das Rostrum ist etwa $^3/_4$ so lang wie das Rückenschild. Zahl der Telsonstacheln (F 66) wie im vorigen Stadium.

Das 4. Pelagische Stadium.

T 8 F 76—78.

Rumpflänge 9 (vom Stirn- zum Telsonrande 6.3) mm. Die Gliedmaßen von den Antennulen bis einschließlich der Anlagen der Beine des Mittelleibes (6.—8. Thoraxbein, F 78 *Pa*) gleichen denen des 4. Stadiums von *L. occulta* (s. oben p 64), nur ist das proximale Glied der Endopodite des 3. und 4. Thoraxbeines geschwollen.

Specifische Merkmale der Entwicklungsstufe. Die Zahl (5) der freien Segmente des Abdomens (F 78) ist die gleiche wie im vorigen Stadium (*Ab. S I—V*); das 6. Segment ist vom Telson noch nicht getrennt, doch ist an der zukünftigen Grenze zwischen beiden ein dorsales Dörnchenpaar (*Ac. submed*) aufgetreten. Die vorderen 5 Abdomenbeine sind mit Fiederborsten in folgender Zahl ausgestattet:

	1. Bein	2. Bein	3. Bein	4. Bein	5. Bein (F 77)
Exop.	13	14	12	10	5—6
Endop.	2+11	2+11	1+11	8	3—4

Das 1.—3., meist auch das 4. Bein haben außerdem 1 Fiederborste am Medialrande des Basipodites und je 2 Häkchen an den Retinacula. Vor dem 2. Lateralstachel (*Ac. la 2*) des Telsons tritt zuweilen eine Zacke hervor. Diese Merkmale entsprechen denen des 5. Stadiums von *L. occulta* (s. oben p 66); doch ist die Borstenzahl an den Ästen der Abdomenbeine geringer (am 1. und 2. Bein ist sie wenig höher als im 4. Stadium von *occulta*), das Retinaculum des 5. Beines (F 77) hat meist noch keine Häkchen, und die Fiederborste am Basipodite des 1. und 2. Beines ist noch nicht geschwunden. Das 6. Abdomenbein ist größer und weiter entwickelt als das des 4. Stadiums von *occulta*, erreicht aber noch nicht die Stufe des 5. Sta-

diums dieser Species; der Basipoditfortsatz ist zuweilen durch eine ganz kleine Zacke angedeutet (F 76 *Pa*).

Andere specifische Merkmale. Die Zacken an den postero-lateralen Ecken der Pleuren des 1.—5. Abdomensegmentes (F 78 *Ab. S I—V*) sind an den hinteren Segmenten stärker gewachsen als an den vorderen, so dass sie der Reihe nach von vorn nach hinten größer sind. Die Zacke am Basipodite der Abdomenbeine (F 78) findet sich am 1.—3. Paar. Zahl der Hinterrandstacheln des Telsons wie in den vorigen Stadien. Das 3. Stammglied der Antennulen ist zwar dicker aber kaum länger als das 2.

Das 5.—9. Pelagische Stadium.

T 8 F 79, 80—82, 83—85, 86, 87—90.

Die Rumpflänge beträgt:

5. Stadium	9,8	(vom Stirn- zum Telsonrande	6,2) mm
6. „	10,5—10,8	(„ „ „ „	6,8—7,1) „
7. „	12,3	(„ „ „ „	8) „
8. „	13	(„ „ „ „	8,6) „
9. „	14,5	(„ „ „ „	10) „

Vom 5. Stadium ab stehen die Larven von *eusebia* fast in allen Merkmalen auf der Entwicklungsstufe der gleichziffrigen Stadien von *occulta* (s. oben p 66 ff) und sind diesen auch im Bau des Rumpfes und der Gliedmaßen sehr ähnlich, abgesehen von den unten erwähnten specifischen Merkmalen.

Nur in einem Punkte sind die Larven vom 6. Stadium an denen von *occulta* voraus: in der Verbreiterung des Handgliedes (*A V*) des mittleren der kleinen Maxillipeden (4. Thoraxbeines) (F 81, 84, 88). Bei *occulta* ist sie in den Larvenstadien und selbst noch in den jüngeren Litoralstadien verhältnismäßig gering. Bei *eusebia* beginnt die Verbreiterung, und damit der Unterschied zwischen der Form des Handgliedes des 4. und 3. Thoraxbeines, schon im 6. Stadium (F 80, 81) deutlich zu werden und ist im 7. Stadium (F 83, 84) etwa so groß wie im 9. Stadium von *occulta* (s. oben p 74); sie nimmt in den folgenden Stadien weiter zu und ist im letzten Larvenstadium (F 87, 88) kaum geringer als in den Stadien nach der Metamorphose.

Die drei von mir untersuchten (gefischten) Larven des 6. Stadiums hatten am 5. Thoraxbein (F 82) noch ein wohlentwickeltes, großes Exopodit (*Exp*), das bei den Larven des 6. Stadiums von *occulta* (s. oben p 69) höchstens als kleiner Stummel vorhanden war; da aber die Entwicklungsstufe der kleinen Maxillipeden im 5. und 6. Stadium auch bei *occulta* stark variirt, so ist anzunehmen, dass auch bei *eusebia* im 6. Stadium das Exopodit nicht bei allen Larven erhalten ist.

In zwei anderen Merkmalen bemerkte ich ein geringes Zurückbleiben der Stadien von *eusebia* hinter den gleichziffrigen von *occulta*: die distale Nebengeißel (*Fl. di*) der Antennulen wird

bei *eusebia* erst im 9. Stadium (bei *occulta* bereits im 8. Stadium, s. oben p 72) 3 gliedrig (F 86), und die Fiederborste am medialen Rande der Basipodite des 1.—4. Abdomenbeines, die bei *occulta* vom 6. Stadium ab (s oben p 70) am 1.—3., meist auch am 4. Bein ausfällt, ist bei *eusebia* im 7. Stadium öfters noch am 1.—4. Bein und im 8. Stadium am 4. Bein (verdoppelt) vorhanden; erst im 9. Stadium fehlt sie den vorderen 4 Abdomenbeinen.

Die specifischen Unterschiede zwischen den Larven von *eusebia* und *occulta* bleiben auch in den letzten 5 Stadien bestehen. Die postero-lateralen Zacken an den Pleuren des 1.—5. Abdomensegmentes (F 79, 90 *Ab. S I—V*) wachsen indessen nicht gleichmäßig; die an den vorderen 3 Segmenten bleiben klein und können vom 6. Stadium an am 1. Segment, später auch am 2. und 3. Segment fehlen; die Zacke am 4. Segment ist stets vorhanden, und besonders kräftig ist die Zacke am 5. Segment, die auch in der Dorsalansicht auf beiden Seiten des Segmentes hervortritt (F 90). Ebenso bleibt die Zacke im latero-distalen Winkel an der Hinterfläche der Basipodite des 1.—4. Abdomenbeines (F 79) in diesen Stadien bestehen, wenn sie auch am 1. Bein öfters winzig ist; man sieht diese Zacke am deutlichsten, wenn man die Larve in der Lateralansicht betrachtet. (Die Hinterrandstacheln (*Ac. po*) des Telsons vermehren sich bis in's letzte Stadium (F 90) kaum; die höchste gefundene Zahl war 28; ihre Zahl ist also in diesen letzten 5 Stadien etwa die gleiche wie bei *occulta*.)

Die oben (p 68—75) für die 5 letzten Stadien von *occulta* angeführten Bestimmungsmerkmale gelten auch für *eusebia*.

Bf. Beschreibung anderer Larven der Lysiosquilla-Gruppe.

1. Larvenspecies: pleuracuta n., 5.—8. pelag. Stadium.

T 3 F 40—44.

Das Hauptmerkmal dieser Larvenreihe bieten die Pleuren (*Plr*) der Abdomensegmente (*Ab. S*) dar (F 40, 41); ihre postero-lateralen Ecken sind am 1.—5. Segment in dreieckige, spitz endigende, nach hinten gerichtete, nur wenig laterad gebogene Zipfel ausgezogen, die sich sowohl durch ihre Größe als auch dadurch auszeichnen, dass sie sich an den vorderen Segmenten in den späteren Stadien, jedenfalls bis in das 8., nicht abrunden; sie sind im 5. Stadium an den vorderen Segmenten noch relativ kurz und wachsen bis zum 8. Stadium, so dass sie im 7. und 8. Stadium an allen Segmenten den antero-lateralen Winkel des folgenden Segmentes bedecken. Auch am 6. Abdomensegment ist vom 6. Stadium ab eine kürzere, spitze Pleuralzacke vorhanden (außer der ventralen Zacke vor dem Gelenk des 6. Beines). Rückenschild (F 40, 41) ähnlich wie bei *Lysiosq. occulta*; hinterer Medianstachel (*Ac. me. po*)

kurz. Zahl der Hinterstacheln (*Ac. po*) des Telsons (F 43) hoch; im 5. Stadium sind 31—34 vorhanden; die Zahl wächst später und steigt im 7. und 8. Stadium bis auf 38—40. Lateralzacken (*Pr. la 1, 2*) des Telsons klein. Handglied des Raubbeines gestreckt, etwa $4^1/_2$mal so lang wie breit. Basipodite der Abdomenbeine ohne die oben (p 76) für *L. eusebia* erwähnte Zacke. Auch die im Vergleich mit anderen Larven der *Lysiosquilla*-Gruppe vorzeitige Entwicklung der Antennulen (F 44) und Antennen ist ein auffälliges Merkmal.

5. Pelagisches Stadium.

Rumpflänge 8,5—9 (6,3—6,7) mm. Auf der Entwicklungsstufe des 5. Stadiums von *Lysiosq. occulta* (s. oben p 66) stehen die einfachen Lateralstacheln (*Ac. la*) des Telsons und der Bau der Antennen und Beinanlagen des Mittelleibes. Die 3 kleinen Maxillipeden, bei allen untersuchten Exemplaren nahezu übereinstimmend, sind über das 5. Stadium von *L. occulta* insofern hinaus, als sie das Exopodit verloren haben, erreichen aber das 6. Stadium dieser Species noch nicht, da auch die vorderen von ihnen noch kein klauenförmiges, sondern nur ein knopfförmiges, mit einer kleinen Endzacke versehenes Endglied haben. In der Abgliederung des 6. Abdomensegmentes vom Telson und im Bau der Antennulen und des 1.—6. Abdomenbeines stehen die Larven auf der Stufe des 6. Stadiums von *L. occulta* (s. oben p 68); die Spitze des Basipoditfortsatzes des 6. Beines ragt über das Exopodit hinaus, erreicht aber nicht den 1. Lateralstachel (*Ac. la 1*) des Telsons.

6. Pelagisches Stadium.

Rumpflänge 10—11,2 (7,4—8,5) mm. Die lateralen Telsonzacken, die Beine des Mittelleibes und auch die Abdomenbeine, die über das vorige Stadium nicht merklich vorgerückt sind, stehen auf der Stufe des 6. Stadiums von *L. occulta* (s. oben p 68): der Fortsatz des Basipodites des 6. Abdomenbeines reicht weit über die Äste hinaus, aber nicht bis zur 2. Lateralzacke (*Ac. la 2*) des Telsons. Die Antenne und der 3. und 4. Maxilliped entsprechen dem 7. Stadium von *occulta* (s. oben p 71); der 5. Maxilliped steht zwischen dem 6. und 7. Stadium. Die Antennulen haben eine 4gliedrige proximale Nebengeißel, wie *occulta* erst im 9. Stadium (s. oben p 73), und eine 5. (allerdings nur aus 1 Faden bestehende) Gruppe von Ästhetasken, die bei *occulta* erst nach der Metamorphose auftritt.

7. Pelagisches Stadium (F 40, 41).

Rumpflänge 11,8—13,6 (8,8—10,3) mm. Auf der Stufe des 7. Stadiums von *L. occulta* (s. oben p 71) steht die laterale Bewaffnung des Telsons, der 5. Maxilliped, und die Beine des Mittelleibes und des Abdomens; der Basipoditfortsatz des 6. Beines reicht bis zur 2. Lateralzacke (*Pr. la 2*) des Telsons oder etwas darüber hinaus. Die Antenne und der 3. und 4. Maxilliped sind wie im 8. Stadium von *L. occulta* (s. oben p 72) gebaut. Die Antennule hat eine 3gliedrige distale Nebengeißel wie im 8. Stadium von *L. occulta* (s. oben p 72), eine 4gliedrige proximale Nebengeißel wie im 9. Stadium von *occulta* (s. oben p 73), und 5 Gruppen von Ästhetasken, deren 1. aus 2 Fäden (also 2, 3, 3, 2, 2) besteht.

8. Pelagisches Stadium (F 42—44).

Rumpflänge (des einzigen Exemplars) 14,8 (11,5) mm. Die Beine des Mittelleibes und Abdomens stehen auf der Stufe des 8. Stadiums von *L. occulta* (s. oben p 72); die 3 kleinen Maxillipeden sind etwas darüber hinaus entwickelt. Wie weit der Basipoditfortsatz des 6. Beines reicht, kann ich nicht genau angeben, mindestens aber bis zum 3. Lateralstachel (*Ac. la 3*) des Telsons. Auf der Stufe des 9. Stadiums von *occulta* (s. oben p 73) steht die Antenne, und darüber hinaus ist die Antennule entwickelt, insofern als an der proximalen Nebengeißel (*Fl. pr*) die Absonderung eines 5. Gliedes deutlich vorbereitet ist und die Sinnesgeißel (*Fl. aes*) 6 Gruppen von Ästhetasken (2, 2, 3, 3, 2, 2) trägt.

2. Larvenspecies: tridens n., 2.—9. pelag. Stadium.

T 11 F 86—100.

Die Pleuralzacken der Abdomensegmente (F 86—88, 90, 91) verhalten sich im ganzen wie bei *Lys. eusebia*; d. h. sie sind spitz, ziemlich kurz und runden sich in den späteren Stadien an den vorderen Segmenten ab, so dass sie in den letzten Stadien nur noch am 5. Segmente in einer spitzen Zacke endigen; jedoch sind in diesen Stadien die postero-lateralen Ecken der Pleuren an den vorderen Segmenten, wenn auch abgerundet, in längere, nach hinten gewendete Zipfel ausgewachsen. Rückenschild (F 86, 89, 90) in den ersten Stadien wenig, vom 4. Stadium an stärker nach hinten verbreitert; hinterer Medianstachel (*Ac. me. po*) viel länger als die vorderen Lateralstacheln (*Ac. la. an*) und $^1/_2$—$^3/_4$ so lang wie die hinteren Lateralstacheln (*Ac. lat. po*). Lateralstacheln (*Ac. la*) und -zacken (*Pr. la*) des Telsons sehr klein (F 86, 89, 91). Handglied (*A V*) des Raubbeines (vom 4. Stadium an) sehr gestreckt, 4—5mal so lang wie breit (F 95). Basipodite der Abdomenbeine ohne die oben (p 76) für *L. eusebia* erwähnte Zacke (F 92, 93).

2. Pelagisches Stadium (F 86).

Rumpflänge (des einzigen Exemplars): 4,1 (3,0) mm. Die Larve steht in fast allen Merkmalen auf der Entwicklungsstufe des 2. Stadiums von *Lys. occulta* (s. oben p 61); sie bleibt darunter nur in dem Mangel des kleinen Nebenstachels (*Ac. sec*) am Grunde der hinteren Lateralstacheln (*Ac. lat. po*) des Rückenschildes, und sie steht zwischen dem 2. und 3. Stadium von *occulta* im Bau des Abdomens und der Abdomenbeine. Das Abdomen hat 3 freie Segmente (das 3. ist nicht so scharf vom 2. getrennt wie das 2. vom 1.), die je ein lappenförmiges, borstenloses Beinpaar tragen; das 1. und 2. Bein sind in Basipodit und Äste gegliedert; das 3. Bein ist ein kurzer, breiter Wulst, mit flacher Kerbe am Distalrande. — Das 1. und 2. Abdomensegment (*Ab. S I, II*) haben jederseits eine spitze, laterad gekehrte Pleuralzacke. Das Telson hat zwischen den Hintereckdornen nur 14 Hinterrandstacheln, unter denen jederseits der 3. (von der Mitte gezählt) der längste ist.

3. Pelagisches Stadium (F 87).

Rumpflänge 4,7—4,8 (3,25) mm. Der kleine Nebenstachel (*Ac. sec*) bei den hinteren Lateralstacheln (*Ac. lat. po*) des Schildes ist hervorgetreten, und so steht die Larve im Bau des Vorderleibes und seiner Gliedmaßen auf der Stufe des 3. Stadiums von *L. occulta* (s. oben p 62); nur in der geringeren Zahl der Ästhetasken (6) an den Antennulen und der terminalen Borsten am Ende der Exopodite des 2. und 3. Thoraxbeines (je 1 Borste weniger als bei *occulta*) erreicht sie dies Stadium nicht. Noch mehr steht sie dahinter hinsichtlich des Abdomens und seiner Beine zurück. Die Segmentation des Abdomens (*Ab. S*) ist gegen das vorige Stadium nur darin vorgeschritten, dass das 3. Segment nun ebenso scharf nach vorn und hinten abgegliedert ist, wie das 1. und 2., und dass die Trennung des 4. vom Telson durch eine seichte Furche vorbereitet ist; von den Abdomenbeinen hat nur das 1. Paar Fiederborsten (Exop. 8—9, Endop. 5—6) und Retinacula (mit 2 Häkchen); das 2. und 3. sind lappig, zwar in Basipodit und Äste abgetheilt, aber borstenlos, höchstens dass zuweilen am 2. Bein eine kleine Borste sich findet; das 4. Bein scheint äußerlich nur in Form eines flachen Wulstes hervorzutreten. — Das Telson hat 17—19 Hinterrandstacheln, von denen sich keiner durch besondere Länge auszeichnet. Pleuralzacken nur am 1. und 2. Abdomensegment.

4. Pelagisches Stadium.

Rumpflänge 5,6—6,6 (4—4,6) mm. Die Larve hat in der Segmentirung des Abdomens die Stufe des 4. Stadiums von *L. occulta* (s. oben p 64) erreicht, bleibt aber in mehreren Merkmalen an den Gliedmaßen des Vorder-, Mittel- und Hinterleibes dahinter zurück: die Antennulen haben (wie im vorigen Stadium) nur 6 (*occulta* 7) Ästhetasken; das Exopodit des 3. Thoraxbeines hat (wie im vorigen Stadium) nur 4 (*occulta* 5) terminale Borsten; die proximale Lateralrandborste am Exopodit des 4. und 5. Thoraxbeines ist öfters noch vorhanden (wenn auch kleiner als im vorigen Stadium); die Beine des Mittelleibes sind äußerlich noch nicht als flache Hügel sichtbar; nur die 3 vorderen Abdomenbeine haben Schwimmborsten und Retinacula; das 4. functionirt noch nicht als Schwimmbein, sondern hat an jedem Ast höchstens ein Börstchen und keine Retinacula; auch das 5. Bein ist relativ kleiner als im 4. Stadium von *occulta*, und die Anlage des 6. Beines tritt höchstens als flacher Hügel hervor. — Die Pleuralzacken sind am 1.—4., seltener auch 5. Abdomensegment vorhanden. Das Telson hat 18—21 Hinterrandstacheln.

5. Pelagisches Stadium (F 88).

Rumpflänge 7,2—7,8 (5—5,5) mm. Der Rumpf ist wie im 5. Stadium von *L. occulta* (s. oben p 66) segmentirt (auch die dorsalen Dörnchen (*Ac. submed*) am 6. Abdomensegment sind aufgetreten), und der Bau der Gliedmaßen nähert sich diesem Stadium mehr und mehr; nur die Anlagen der Beine des Mittelleibes sind flache Hügel, selten etwas stärker hervortretende Knöpfe, stehen also ungefähr auf der Stufe des 4. Stadiums von *occulta*. In folgenden Merkmalen stehen aber auch andere Gliedmaßen noch hinter dem 5. Stadium von *L. occulta* zurück. Die Antennulen haben meistens nur 4, 2, 1 (bei einem Exemplar nur 3, 2, 1) Ästhetasken; nur eine von

14 Larven hatte, wie im 5. Stadium von *occulta*, deren 1, 4, 2, 2. Das 3.—5. Thoraxbein, auch hier nicht bei allen Exemplaren auf der gleichen Stufe der Umbildung, ist durchschnittlich etwas weniger weit umgebildet als im 5. Stadium von *L. occulta*. Bei einigen Larven war das Exopodit am 3. Beine noch erhalten und mit Fiederborsten versehen (wenn auch etwas dünner und kürzer als im vorigen Stadium und mit verminderten Borsten); bei den meisten Larven war es auf einen kleinen Zipfel reducirt, und auch dieser fehlte zuweilen; am 4. Bein war das Exopodit fast immer erhalten und trug Fiederborsten; nur sehr selten war es auf einen kleinen Zipfel reducirt; das 5. Bein trug noch bei allen Exemplaren das Exopodit; auch bei den Larven mit am weitesten umgebildeten Thoraxbeinen sitzen am Ende des Endopodites des 3. Beines noch einige Fiederborsten. Die vorderen 5 Abdomenbeine stehen zwar auf etwa derselben Entwicklungsstufe wie im 5. Stadium von *L. occulta*, doch haben die hinteren Beinpaare öfters eine geringere Zahl von Fiederborsten, und am 5. Paar sind die Retinacula zuweilen noch nicht ausgebildet, sondern nur Vorsprünge statt ihrer vorhanden. Auch das 6. Abdomenbein ist nicht bei allen Exemplaren gleich weit entwickelt; zuweilen besteht es aus einem Basipodit, an dem der Fortsatz nur als kleiner Höcker angelegt ist und der Endrand in 2 kurze Lappen (die Anlagen der beiden Äste) getheilt ist; bei anderen Exemplaren hat das Bein etwa die Form wie im 5. Stadium von *L. occulta*, zuweilen reicht der Fortsatz des Basipodites auch bis zum Ende der Äste oder selbst darüber hinaus. Pleuralzacken finden sich am 1.—5. Abdomensegment. — Zwischen den am weitesten vorgeschrittenen und den am meisten zurückgebliebenen Formen des 6. Abdomenbeines, wie auch des 3.—5. Thoraxbeines, gibt es alle Übergänge.

6. Pelagisches Stadium.

Rumpflänge 8—8,5 (5,6—6,2) mm. Die Beine des Mittelleibes (kurze Zapfen ohne terminale Kerbe) stehen noch auf der Stufe des 5. Stadiums von *L. occulta* (s. oben p 66), auf dem die Larven auch darin geblieben sind, dass vor den Lateralstacheln des Telsons und vor dem Gelenk des 6 Abdomenbeines die Zacken noch nicht erschienen sind. Im übrigen stehen die Larven auf der Entwicklungsstufe des 6. Stadiums von *L. occulta* (s. oben p 68); auch das 3.—5. Thoraxbein und das 6. Abdomenbein haben diese Stufe nahezu erreicht. Das 3.—5. Thoraxbein haben die Exopodite verloren; das 5. Bein, meistens auch das 4., selten das 3., tragen noch Fiederborsten am Ende; meistens haben das 3. und 4. Bein einen ähnlichen Bau wie die minder weit fortgeschrittenen Exemplare des 6. Stadiums von *L. occulta*. Das 6. Abdomenbein ist ebenfalls meistens wie in diesem Stadium bei *occulta* gebaut; doch fehlt öfters noch die Zacke am Exopodit; der Fortsatz am Basipodit überragt fast immer die Äste, reicht aber niemals bis zum 1. Lateralstachel des Telsons, sondern endigt beträchtlich davor. — Die Pleuralzacke an den vorderen Abdomensegmenten ist verkürzt. Das Telson hat 22—25 Hinterrandstacheln.

7. Pelagisches Stadium.

Rumpflänge 10—11 (7,2—7,8) mm. Die Annäherung an das gleichnamige Stadium von *L. occulta* (s. oben p 71) ist etwas weiter fortgeschritten. Die Beine des Mittelleibes (zweilappig,

aber undeutlich gegliedert) sind kaum weiter entwickelt als im 6. Stadium von *L. occulta*; die Zacken an den Lateralstacheln des Telsons und vor dem Gelenk des 6. Abdomenbeines sind noch nicht erschienen, und das 3.—5. Thoraxbein stehen noch nicht ganz auf der Stufe des 7. Stadiums von *occulta* (das 3., und in geringerem Grade auch das 4. Bein zeigen den Maxillipedenbau; das 5. ist noch stabförmig, gegen das Ende verdickt). — Die Pleuren der vorderen Abdomensegmente haben keine spitze Zacke mehr, sondern endigen in abgerundeten Zipfeln; nur am 4. Segment ist eine kleine, und am 5. eine längere Zacke. Das Exopodit des 6. Abdomenbeines hat, wie im vorigen Stadium, nur eine Randzacke; die Spitze des Fortsatzes des Basipodites ragt weit über die Äste hinaus und reicht bis zum 1. Lateralstachel des Telsons oder etwas weiter. Das Telson hat 22—25 Hinterrandstacheln.

8. Pelagisches Stadium (F 89, 90).

Rumpflänge 11—11,5 (7,9—8,3) mm. Die Larven stehen auf der Stufe des 8. Stadiums von *L. occulta* (s. oben p 72), nur dass die Zacken vor den Lateralstacheln des Telsons nicht bei allen Exemplaren vorhanden sind. In einem Merkmal, der Viergliedrigkeit der proximalen Nebengeißel der Antennulen, stehen sie sogar auf der Stufe des 9. Stadiums von *occulta* (s. oben p 73). — Die Pleuren sind auch am 4. Abdomensegment (*Ab. S IV*) gewöhnlich abgerundet, so dass nur noch am 5. Segment jederseits eine Pleuralzacke vorhanden ist (die Zacke vor dem Gelenk des 5. Beines ist ebenfalls da). Das 6. Abdomenbein (*Pu*) hat vor der großen eine kleine Zacke am Exopodite; der Fortsatz des Basipodites reicht etwa bis zum 2. Lateralstachel (*Ac. la 2*) des Telsons. Das Telson hat 24—27 Hinterrandstacheln.

9. Pelagisches Stadium (F 91—100).

Rumpflänge (des einzigen Exemplars): 13,3 (9,5) mm. Alle Merkmale stehen auf der Entwicklungsstufe des 9. Stadiums von *L. occulta* (s. oben p 73); nur das Endopodit (*Enp*) der Antenne (F 96) ist insofern etwas darüber hinaus, als an seinem Ende bereits 3 (statt 2) Glieder abgeschnürt sind. — Die Pleuren des 1.—4. Abdomensegmentes sind nach hinten verlängert und abgerundet; die des 5. Segmentes (F 91) gehen in eine lange, laterad gebogene Zacke aus. Die Länge des Telsons (bis zum Ansatz der Hinterrandstacheln gemessen) beträgt etwa 4/5 von seiner größten Breite; die Zacken *Pr. la 1, 2* vor seinen beiden vorderen Lateralstacheln (*Ac. la 1, 2*) sind viel kleiner als die Stacheln selbst (F 91).

3. Larvenspecies: nux n., 5.—7. pelag. Stadium.

T 10 F 100—113.

Das Hauptmerkmal ist der gedrungene Bau des Raubbeines (F 100, 110), dessen Handglied (*A V*) 2½, höchstens 3mal so lang wie breit ist. Die postero-lateralen Ecken der Pleuren (F 100) gehen am 1.—5. Abdomensegment (*Ab. S I—V*) in kurze, spitze Zacken aus (es ist möglich, dass sie sich an den vorderen Segmenten im 8. und 9. Stadium abrunden).

Rückenschild gedrungen, nach hinten stark verbreitert; der hintere Medianstachel (*Ac. me. po*) ist viel länger als die kräftigen vorderen Lateralstacheln (*Ac. la. an*) und kaum kürzer als die hinteren (*Ac. lat. po*) Lateralstacheln (F 100). Hintereckdornen (*Ac. subm*) des Telsons relativ kurz (F 102, 109). Am Basipodite der Abdomenbeine ist eine ähnliche, wiewohl kleinere, Zacke vorhanden (F 100), wie sie oben p 76 für *Lys. eusebia* angegeben wurde. Die Kiemen (*Br*) an den 3 kleinen Maxillipeden (F 101, 104—106) sind größer und früher entwickelt als bei anderen Larven des *Lysiosquilla*-Typus. Der Einschnitt, welcher die ventrale Geißel der Antennulen in die Sinnesgeißel (*Fl. aes*) und distale Nebengeißel (*Fl. di*) spaltet, ist auch im 7. Stadium proximad noch nicht weiter vorgerückt als bis zwischen die 2. und 3. Ästhetaskengruppe (F 111).

5. Pelagisches Stadium (F 100—102).

Rumpflänge 7,3—8,3 (5,1—5,8) mm. Die Larve steht auf der Stufe des 5. Stadiums von *L. occulta* (s. oben p 66), doch ist die Grenze zwischen 6. Abdomensegment (*Ab. S VI*) und Telson etwas deutlicher (F 100, 102) und sind andererseits die Beine des Mittelleibes äußerlich noch nicht hervorgetreten. Das 3.—5. Thoraxbein war bei den 9 untersuchten Larven von nahezu demselben Bau: das 3. Bein (F 101) hatte kein Exopodit mehr; das 4. und 5. waren noch Spaltbeine mit langen Schwimmborsten. — Die Pleuren des 1.—5. Abdomensegmentes (*Ab. S I—V*) gehen an der postero-lateralen Ecke in eine spitze Zacke aus (F 100). Telson mit 24—25 Hinterrandstacheln (F 102). Die Kieme (*Br*) am 3. Thoraxbein ist ein relativ großes Säckchen (F 101).

6. Pelagisches Stadium (F 103—106).

Rumpflänge 8,3—8,7 (6—6,3) mm. Die Larve ist hinter dem 6. Stadium von *L. occulta* (s. oben p 68) nur in wenigen Merkmalen rückständig: die Beine des Mittelleibes bilden nur flache Hügel, die Zacke fehlt noch am Exopodite des 6. Abdomenbeines (F 103) und ist vor den Lateralstacheln (*Ac. la*) des Telsons nur erst bei einem Theil der Exemplare vorhanden. Das 3. Thoraxbein hat Maxillipedenform (F 104) und auch am 4. und 5. ist das Exopodit fortgefallen (F 105, 106). — Die Pleuralzacke ist am 1. und 2. Abdomensegment kleiner als am 4. und 5.; eine kleine Pleuralzacke findet sich auch am 6. Segment. Die Kieme (*Br*) des 3. Thoraxbeines (F 104) ist ein großes Blättchen, die des 4. ein Säckchen (F 105), die des 5. ein Wulst (F 106).

7. Pelagisches Stadium (F 107—113).

Rumpflänge 10,2 (7,4) mm. Die Larve ist dem 7. Stadium von *L. occulta* (s. oben p 71) in einem Punkte voraus: die Sinnesgeißel der Antennulen (F 111) hat 5 Gruppen von Ästhetasken (*Aes*) von 1—2, 3, 3, 2, 2 Fäden (statt der 4 Gruppen, die *occulta* noch bis in's 9. Stadium bewahrt). Sie bleibt aber hinter diesem Stadium besonders in der Entwicklung der Beine des Mittelleibes zurück (die kleine, auf dem Gipfel leicht eingekerbte Zapfen sind und also noch nicht einmal die Stufe des 6. Stadiums von *L. occulta* (s. oben p 70) erreicht haben) und ferner in folgenden Merkmalen. Der Kiemenhöcker am Exopodit der Abdomenbeine (F 108) tritt noch kaum hervor, und das Exopodit des 6. Beines (F 107) hat noch nicht die kleine

Zacke vor der großen (*Ac. la*). Von den kleinen Maxillipeden ist der vorderste (F 112) auf der Stufe des 7. Stadiums von *occulta*, der mittlere kommt ihm mehr oder minder nahe, der hintere (F 113) aber ist noch ein Stäbchen. — Die Pleuralzacken der Abdomensegmente verhalten sich wie im vorigen Stadium, nur ist die des 6. Segmentes länger und spitzer geworden. Die Zacke (*Pr. la 1, 2*) vor den lateralen Stacheln (*Ac. la 1, 2*) des Telsons (F 109) ist höchstens so lang wie die Stacheln, meistens kürzer. Das Telson hat 28—31 Hinterrandstacheln. Die Kiemen am 3.—5. Thoraxbein sind groß, und haben selbst am 5. Bein etwa den Umfang des Grundgliedes.

Bg. Beschreibung der Larven von Squilla mantis und desmaresti.

T 9 F 1—110 und T 10 F 1—99.

In allen oder fast allen pelagischen Stadien unterscheiden sich die beiden Species von einander durch das Verhältnis von Länge zu Breite des Rumpfes (T 9 F 18, 105 — T 10 F 1, 44, 98), den Bau des Rückenschildes und die Länge und Zahl seiner Stacheln, durch die Länge der Augenstiele, die relative Länge des 2. und 3. Gliedes des Raubbeines (T 9 F 21, 98 — T 10 F 3, 95), die Zahl der Geißelglieder der Antennulen und die Borstenzahl der Antennen und Abdomenbeine; weitere Unterschiede kommen in den älteren Stadien dazu: in der Zahl der Ästhetasken der Antennulen, in der Breite der Äste der Abdomenbeine, in dem Vorhandensein einer Kieme am 5. Maxillipeden und der Borsten am Medialrande des Basipodites des 5. Abdomenbeines, in der relativen Größe der Kiemen des Putz- und Raubbeines, in der Form des Basipoditfortsatzes und in der Zahl der Exopoditzacken des 6. Abdomenbeines.

Das 1. Propelagische Stadium (von mantis).

T 9 F 1—3.

Länge des gestreckten Rumpfes (excl. Rostrum) 2—2,1 mm. Die Segmentirung des Rumpfes (F 1, 2) und die Zahl der Gliedmaßen ist die gleiche wie im 1. pelagischen Stadium (s. unten p 89); vielleicht ist das Augensegment noch nicht selbständig. Die Cuticula des Rumpfes und noch mehr der Gliedmaßen ist zart und wird leicht knittrig; es ist mir nicht gelungen, die Larven zu conserviren, ohne dass die äußere Form der Gliedmaßen entstellt und zum Zeichnen ungeeignet wurde. Das Augensegment hat einen kräftigen, nach vorne gerichteten ventralen Medianstachel. Das Rückenschild ist stark gewölbt, seine Stacheln sind noch kurz und seine Duplicaturen noch schmal; mir schien sogar, dass diese in der

Gegend der hinteren Antennen verstreichen. Das Rostrum ist ventrad, seine Spitze zuweilen wieder dorsad gebogen; von den Schildstacheln sind nur die 6 Hauptstacheln (*Ro*, *Ac. la. an*, *Ac. me. po*, *Ac. lat. po*) vorhanden. Die Pleuren der Abdomensegmente sind nur schwach entwickelt. Das Telson hat ungefähr die Form und Ausstattung mit Stacheln wie in den folgenden Stadien, doch sind die Hinterecken mehr abgerundet und die Hinterrandstacheln meistens ventrad umgebogen.

Die Gliedmaßen, von denen wohl nur die Augen, die Antennulen, Antennen und die Abdomenbeine ihre Functionen ausüben, sind denen des folgenden Stadiums ähnlich, bis auf folgende Unterschiede. Die Augenstiele sind noch ganz kurz. Die 3 Mundgliedmaßen sind Zapfen, die die spätere Gestalt andeuten, aber noch keinerlei Gliederung oder Anhänge zu besitzen scheinen. Das 2. und 3. Glied des Putzbeines sind relativ kürzer; am 5. Gliede stehen statt der Borsten einige kleine Zacken, und das 6. Glied ist durch einen kleinen Höcker vertreten. Die 6 Glieder des Raubbeines (F 3) sind wulstig, die Gelenke mangelhaft ausgebildet; an der Dorsalseite des 1. Gliedes sitzt ein Kiemenblättchen (*Br*). Die Abdomenbeine haben relativ kürzere Basipodite; ihre Retinacula haben noch nirgends Häkchen; das Exopodit hat 6—7, das Endopodit 3—4 Fiederborsten.

Die Form des Rückenschildes, die ventrade Biegung des Rostrums, die meistens stark gekrümmte Haltung der Larven, selbst die ventrade Krümmung der Telsonstacheln erinnern an den eben verlassenen Aufenthalt im Ei; diese Eigenschaften, sowie die Zartheit der Cuticula und die große Dottermasse im Vorderleib geben dieser Larve einen stark embryonalen Charakter.

Bestimmungsmerkmale. Rostrum (*Ro*) stark ventrad übergebogen (F 2); Rückenschild mit sehr kurzen Haupt- und ohne Nebenstacheln (F 1, 2); Raubbein (F 3) mit wulstigen Gliedern und mangelhaften Gelenken.

Das 2. Propelagische Stadium (von mantis).

T 9 F 4—16.

Rumpflänge 2,3—2,6 mm (excl. Rostrum, das den Stirnrand um 0,4—0,6 mm überragt). In der Segmentirung des Rumpfes stimmt diese Larve mit dem vorhergehenden und folgenden Stadium überein; in seinem Bau weicht sie vom vorhergehenden Stadium nur darin ab, dass das Rückenschild und seine Stacheln größer, das Telson flacher und die Pleuren der Abdomensegmente deutlicher geworden sind. Das Rostrum (*Ro*), noch immer etwas ventrad gebogen, ist etwa halb so lang wie das Rückenschild selbst; die Umbiegung der lateralen und hinteren Randsäume des Schildes ist angedeutet, und von den lateralen Nebenstacheln sind 3 vorhanden; auch der Dorn an der Ventralseite der hinteren Lateralstacheln (*Ac. lat. po*) ist da, während das Rostrum noch keine oder nur winzige Spitzen auf der Ventralfläche hat.

Die Augenstiele (F 6) sind länger geworden; aber die Augenbirnen sind noch über $2\frac{1}{2}$ mal so lang wie sie.

Die Antennulen (F 10) und Antennen (F 11) sind denen des vorhergehenden und folgenden Stadiums ähnlich; das Exopodit der Antenne hat 9 Fiederborsten.

Die Mundtheile sind denen des folgenden Stadiums im ganzen ähnlich, doch minder entwickelt und vermuthlich noch nicht functionsfähig.

Die Mandibellade (F 15) läuft in ein rechteckiges Kauende aus; an der ventralen Ecke des Kaurandes steht ein größerer Zahn, auf den noch 2—3 kleine folgen; der dorsale Theil des Kaurandes ist nicht bezahnt.

Die später auftretenden Borsten und Haken der 1. Maxille (F 9) sind nur durch Zacken von entsprechender Größe vertreten; der Palpus (*Pp*) ist ein flacher Knopf mit kleinen Börstchen.

Die 2. Maxille (F 5) ist ein Plättchen mit 6 kurzen Borsten.

Das Putz- (F 14, 16) und Raubbein (F 8) gleichen denen des folgenden Stadiums, doch fehlt dem Putzbein am 4. und 5. Gliede je 1 Borste und ist der Fortsatz des 5. Gliedes nur einspitzig, und das Raubbein hat ein relativ kürzeres Handglied mit schwächerer Bewaffnung am Medialrand.

Das 1.—4. Abdomenbein (F 13, 12) unterscheidet sich vom vorhergehenden und folgenden Stadium nur wenig; das Exopodit des 1. Beines hat 8, des 2.—4. Beines 9, das Endopodit des 1. Beines hat 6, des 2.—4. Beines hat 7 Fiederborsten; proximal vom Retinaculum fehlen die Borsten noch; das Retinaculum hat 2 Häkchen am 1. und 2. Beine, keine am 3. und 4. Bein.

Bestimmungsmerkmale. Zur Unterscheidung vom 1. propelagischen Stadium: Rostrum nur wenig ventrad gebogen; Schild mit längeren Hauptstacheln und 3 lateralen Nebenstacheln (F 4); Raubbein von ähnlicher Gestalt (F 8) wie im folgenden Stadium — vom 1. pelagischen Stadium: Augenstiele weniger als halb so lang wie die Augenbirnen (F 6). Handglied des Raubbeines am proximalen Theil des Medialrandes mit kurzem, stumpfem Dorn (F 8).

Das 1. Pelagische Stadium.

T 9 F 17—23, T 10 F 1—11.

Rumpf (T 9 F 17—19, T 10 F 1, 2). Von den Thoraxsegmenten sind die beiden vordersten, die das Putz- und Raubbein tragen, kaum gegen einander und gegen das Kopfsegment beweglich; die 6 übrigen Thoraxsegmente sind frei, aber ohne Gliedmaßen. Von den Abdomensegmenten (*Ab. S*) sind die 5 vordersten selbständig; das 1.—4. mit Pleuren und Schwimmbeinen (*Pn*) versehen, das 5. kurz und ohne Bein; das 6. ist vom Telson noch nicht abgegliedert. Das Augensegment mag wohl gegen das Antennulensegment beweglich sein, dieses aber vom folgenden Rumpfabschnitt noch nicht gesondert. Das Augensegment,

zuweilen auch das Antennulensegment, hat einen medianen Dorn (*Ac. me*) an der Ventralfläche. Das Rückenschild hat außer dem Rostrum (*Ro*) 2 vordere (*Ac. la. an*) und 3 hintere (*Ac. lat. po*, *Ac. me. po*) Hauptstacheln und einige laterale Nebenstacheln (*Ac. sec*). Das Telson, dessen vorderstes Stück später zum 6. Abdomensegment wird, hat den Umriss einer vorn und hinten abgestutzten Ellipse; der Hinterrand ist flach concav bis winklig eingebuchtet; es ist so lang wie die 5 ersten Abdomensegmente zusammen. Die hinteren Abschnitte der Lateralränder und der Hinterrand sind mit Stacheln besetzt; zwischen den beiden vordersten Lateralstacheln (*Ac. la 1*, *2*) ist eine größere Lücke; die Hintereckstacheln (*Ac. subm*) sind die längsten und die Hinterrandstacheln (*Ac. po*) die kürzesten; die beiden vordersten Lateralstacheln (*Ac. la 1*, *2*) sind noch kaum merklich länger als die folgenden Lateralstacheln (*Ac. la. po*); an den Stacheln und am Hinterrande zwischen ihnen stehen feine Spitzen.

Die Augen (T 9 F 18, T 10 F 1) sind lang gestielt; die Stiele sind wenigstens halb so lang wie die Augenbirnen.

Die Antennulen (T 10 F 5) bestehen aus einem 3gliedrigen Stamm (*Ped*), 2gliedriger dorsaler Geißel (proximaler Nebengeißel, *Fl. pr*) und 1gliedriger ventraler Geißel (*Fl. ve*); das 3. Stammglied wird distad dicker, und die ventrale Geißel verjüngt sich von der Mitte ab so stark, dass sie am Ende wenig dicker als die endständige Borste ist. Die dorsale Geißel ist etwas kürzer als der Stamm und etwa $1^1/_2$ mal so lang wie die ventrale Geißel. Diese trägt in der Mitte ihrer dorsalen Fläche 3 + 2 + 1 Ästhetasken (*Aes*), von denen die 3 distalen dicker als die proximalen sind; am distalen Theile der Geißel sitzen gerade, nackte Borsten, 2 kurze und 1 lange; solche Borsten hat auch die dorsale Geißel, 2 am 1. Gliede, 3 am kurzen Endgliede. Proximal von den Ästhetasken und am 3. Stammgliede sitzt je 1 kleines, weitläufig gefiedertes Börstchen.

Die Antenne (T 10 F 4) besteht aus 2 ungefähr gleich langen, senkrecht gegen einander gestellten Stücken; das proximale Stück (Basipodit, *Bap*) ist cylindrisch, 2gliedrig, borstenlos, das distale (Exopodit, *Exp*) distad abgeflacht, ruderförmig, trägt am Ende Fiederborsten.

Die Mandibel (T 9 F 20) besteht lediglich aus der Kaulade. Der Kaurand ist mit 7 meist einspitzigen Zähnen besetzt. Der Zahn, in welchen die dorsale (*do*) Kante der Kaulade ausläuft, steht so, dass seine breite Basis mit der Vorderfläche des übrigen Theils des Kauendes einen stumpfen Winkel bildet; von seiner Basis geht eine kurze Leiste aus, die auf der Vorderfläche der Basis des benachbarten Zahnes verstreicht.

Der proximale Lobus (*Lo. pr*) der 1. Maxille (T 10 F 8) trägt am distalen Rande 3 Dornborsten, und auf der Hinterfläche nahe am Rande noch ein winziges Börstchen; der distale Lobus (*Lo. di*) geht in einen leicht gekrümmten Haken (*2*) aus, an dessen Basis, proximal und distal davon, je 1 Borste (*1*, *4*) sitzt. Der Palpus (*Pp*) ist ein halbkugliger Höcker mit 1 Borste.

Die 2. Maxille (T 10 F 9) ist blattförmig; am Medial- und Endrande sitzen 1, 2, 2, 2 Borsten.

Das Putzbein (T 10 F 10, 11) besteht aus 6 Gliedern; das letzte davon (*A VI*) ist

eine kurze Klaue, die gegen einen 2zinkigen Fortsatz des vorhergehenden Gliedes beweglich ist und mit ihm eine kleine Zange bildet; 2. Glied > 3. > 5. > 4. Am 4. Glied sitzt 1 Borste; der distale Theil des Medialrandes des 5. Gliedes trägt 3 Querreihen von 2, 3, 2 Putzborsten.

Das Raubbein (T 9 F 21, T 10 F 3) ist, wenn man die Klaue mitmisst, etwa $^3/_4$ so lang wie der Rumpf (einschließlich Rostrum). Es besteht aus 6 Gliedern, von denen das 5. (Handglied, *A V*) das längste, das 4. das kürzeste ist; das 3. ist länger als das 2. Auf der Dorsalfläche des 1. Gliedes inserirt eine blattförmige Kieme (*Br*). Am Ventralrande des Handgliedes steht zunächst ein starker, leicht gekrümmter Stachel und weiterhin eine Reihe kurzer Dörnchen und Börstchen. Am proximalen Ende dieser Dornenreihe ist auf der medialen Fläche des Gliedes eine seichte Furche, in die die Spitze der Klaue einschlägt.

Die Anlagen der übrigen 6 Thoraxbeine sind äußerlich noch nicht sichtbar; höchstens dass an Stelle des vordersten ganz flache Hügel erschienen sind.

Das 1.—4. Abdomenbein (T 9 F 23, 22, T 10 F 6, 7) functioniren als Ruderorgane; das 5. ist äußerlich noch nicht sichtbar. Basipodite und Äste sind flach, 1gliedrig; das Exopodit ist etwas länger als das Endopodit und am 1.—3. Bein kürzer als das Basipodit, am 4. Bein etwa gleich lang. Beide Äste sind am Rande mit Fiederborsten besetzt und am Medialrande des Endopodites sitzt das Retinaculum (*Ret*), ein gestreckter Zapfen mit je 2 Häkchen am Ende.

Bestimmungsmerkmale. Zur Unterscheidung vom 2. propelagischen Stadium: Augenstiele wenigstens halb so lang wie die Augenbirnen (T 9 F 18, T 10 F 1). Handglied (*A V*) des Raubbeines am proximalen Theile des Ventralrandes mit langem, spitzem, leicht gekrümmtem Stachel (T 9 F 21, T 10 F 3) — vom 2. pelagischen Stadium: 2. Glied der Antenne cylindrisch, ohne Höcker (T 10 F 4 *Bap. A II*); 5. Abdomensegment ohne äußere Beinanlagen (T 9 F 17, T 10 F 2).

1. pelagisches Stadium von *S. mantis* (T 9 F 17—23).

Rumpflänge 4—4,4 (vom Stirn- zum Telsonrande 2,9—3,2) mm. Der Rumpf (F 17 bis 19) ist minder gestreckt als bei *desmaresti*; der Hinterrand des Rückenschildes liegt hinter der Mitte der gesammten Rumpflänge; 6.—8. Thoraxsegment nicht viel länger als 3.—5., viel breiter als lang. Der mediane Dorn an der Ventralfläche des Augensegmentes ist kräftig, gerade, nach vorne gerichtet; am Antennulensegment ist noch kein Dorn. Der Abstand zwischen dem Ansatz der Antennulen und der Antennen ist etwa halb so groß wie zwischen dem Ansatz der Antennen und dem Hinterrande der Vorderlippe.

Rückenschild dachartig gewölbt; die später deutlichere Umbiegung seines Hinterrandes und des hinteren Stückes seiner Lateralränder schon wahrnehmbar; Schildstacheln viel länger als im vorigen Stadium; Rostrum (*Ro*) fast so lang wie das Schild selbst, mit einer medianen Reihe von 4—5 Dornen auf der Ventralfläche; hintere Lateralstacheln (*Ac. lat. po*) stark divergirend, etwas kürzer als das Rostrum, länger als das Schild in der Mitte breit; auf

ihrer Ventralfläche nicht weit von der Basis ein Dorn (*Ac. sec*); hinterer Medianstachel (*Ac. me. po*) halb so lang wie die hinteren Lateralstacheln und doppelt so lang wie die vorderen Lateralstacheln (*Ac. la. an*); 4 kräftige Nebenstacheln (*Ac. sec*), wovon der vorderste nahe hinter dem vorderen Lateralstachel, der 2. an der Umbiegestelle des Lateralrandes, der 3. und 4. am Rande des umgebogenen Saumes sitzen. Pleuren der Abdomensegmente mit runden postero-ventralen Ecken. Telson etwa $1^1/_2$mal so lang wie breit; zwischen dem 2. Lateralstachel (*Ac. la. 2*) und dem Hintereckstachel (*Ac. subm*) stehen 4—5 Stacheln (*Ac. la. po*), zwischen beiden Hintereckstacheln 13—18 Stacheln (*Ac. po*).

Augenstiele (F 18) fast $^2/_3$ so lang wie die Augenbirnen.

Antennulen und Antennen wie im vorigen Stadium. Das Ende der dorsalen Geißel der Antennulen bleibt wenigstens um $^2/_3$ der Antennulenlänge hinter der Spitze des Rostrums zurück. Die Antenne hat 10—12 Fiederborsten.

Die relative Länge der Glieder des Putzbeines ist ähnlich wie bei *desmaresti* (s. unten p 93), nur ist das 3. Glied im Verhältnis zum 2. länger.

Das 2. Glied des Raubbeines (F 21) ist noch nicht halb so lang wie das 3., und etwa $^1/_3$ so lang wie das Handglied; das Verhältnis der 3 Glieder ist etwa 5 : 12 : 15. Das Handglied ist relativ länger als im vorigen Stadium.

Das Exopodit des 1. Abdomenbeines (F 23) hat 8, das des 2. und 4. (F 22) hat 9, das des 3. hat 10 Borsten; das Endopodit des 1. Beines hat 7, das des 2.—4. hat 8 Borsten; von den Borsten des Endopodites sitzt eine proximal vom Retinaculum (*Ret*).

1. pelagisches Stadium von *S. desmaresti* (T 10 F 1—11).

Rumpflänge 3,65—4,1 (vom Stirn- zum Telsonrande 3,05—3,25) mm. Der Rumpf (F 1, 2) ist langgestreckt; der Hinterrand des Schildes liegt vor der Mitte der gesammten Rumpflänge; 6.—8. Thoraxsegment viel länger als 3.—5., 8. Thoraxsegment (*Th. S VIII*) fast so lang wie in der Mitte breit. Antennulensegment (wie auch das Augensegment) mit medianem, meistens nach hinten gebogenem Dorn (*Ac. me*) auf der Ventralfläche. Der Abstand zwischen dem Ansatz der Antennule und Antenne ist $^1/_3$ so groß wie zwischen dem Ansatz der Antenne und dem Hinterrande der Vorderlippe. Rückenschild flach; seine Lateralränder in der Dorsalansicht laterad convex. Rostrum wenig länger als der Abstand zwischen den Basen der vorderen Lateralstacheln (*Ac. la. an*), auf der Ventralfläche glatt (ohne Dornen); hintere Lateralstacheln (*Ac. lat. po*) nicht sehr stark divergirend, kürzer als das Rostrum. etwa halb so lang, wie das Rückenschild in der Mitte breit ist; auf ihrer Ventralseite nicht weit von der Basis ein Dorn; hinterer Medianstachel kaum halb so lang wie die hinteren Lateralstacheln (*Ac. lat. po*), etwa so lang wie die vorderen Lateralstacheln (*Ac. la. an*); 5—6 winzige Nebenstacheln auf der Ventralkante des lateralen Schildrandes, der hinterste davon etwas größer als die anderen. Pleuren des 1.—4. Abdomensegmentes (zuweilen auch des 5.) mit kleiner spitzer Zacke an der postero-lateralen Ecke. Länge des Telsons (bis zur Basis der Hintereckstacheln) verhält sich zur größten Breite (zwischen den 2. Lateralstacheln) wie 8 : 5,

seltener bis zu 3 : 2; der 2. Lateralstachel (*Ac. la 2*) theilt den Lateralrand nach dem Verhältnis 2 : 1 bis 3 : 2; zwischen 2. Seiten- und Hintereckstachel (*Ac. subm*) stehen 4 oder 5 (oft asymmetrische) Stacheln (*Ac. la. po*), zwischen den beiden Hintereckstacheln 15—18 Hinterrandstacheln (*Ac. po*).

Augenstiele (F 1) halb so lang wie die Augenbirnen oder etwas darüber.

Das Ende der Dorsalgeißel (*Fl. pr*) der Antennulen (F 5) reicht ungefähr so weit nach vorne wie die Spitze des Rostrums.

Die Antenne (F 4) hat 8 Fiederborsten am Exopodite.

Das 2. Glied des Putzbeines (F 10) ist etwa $1^1/_2$ mal so lang wie das 3., und 3 mal so lang wie das 4. Glied; das 5. Glied (F 11 *A V*) ist fast $1^1/_2$mal so lang wie das 4. Glied.

Das 2. Glied des Raubbeines (F 3) ist nicht viel kürzer als das 3., und fast halb so lang wie das Handglied (*A V*); das Verhältnis ist etwa 4 : 5 : 8.

Das Exopodit des 1.—4. Abdomenbeines (F 6, 7) hat 8, das Endopodit 6 Borsten; proximal am Retinaculum sitzt keine Borste.

Das 2. Pelagische Stadium.

T 9 F 24, T 10 F 12. 13.

Der Bau des Rumpfes (T 9 F 24, T 10 F 13) ist fast derselbe wie im vorigen Stadium und auch die Gliedmaßen sind nur wenig weiter entwickelt.

In oder etwas vor der Mitte der ventralen Fläche des 2. Basipoditgliedes der Antennen (T 10 F 12) ist die Anlage des Endopodites in Form eines flachen Höckers (*Enp*) erschienen; das Endglied (*Exp. A II*) ist etwas breiter geworden. Die Mandibelzähne sind um einen vermehrt. Der 3. Maxilliped ist flach knopfförmig; die folgenden treten noch nicht hervor. Die Zahl der Borsten an den Abdomenbeinen ist gewachsen; das 5. Bein tritt in Form eines 2lappigen Anhanges (*Pn 5*) hervor.

Bestimmungsmerkmale. Zur Unterscheidung vom 1. pelagischen Stadium: Antenne mit flachem Höcker an der Ventralfläche des 2. Gliedes (T 10 F 12 *Enp*), 5. Abdomensegment mit 2lappiger Beinanlage (T 9 F 24, T 10 F 13 *Pn 5*) — vom 3. pelagischen Stadium: Ventrale Geißel (*Fl. di*) der Antennulen 1gliedrig. Anlagen des 3. und 4. Maxillipeden äußerlich noch nicht sichtbar.

2. pelagisches Stadium von *S. mantis* (T 9 F 24).

Rumpflänge 6,7—7 (vom Stirn- zum Telsonrande 4,3—4,6) mm. Das Rückenschild ist nach hinten verbreitert; die Ventralstacheln am Rostrum sind größer und etwas gekrümmt, die hinteren Nebenstacheln am lateralen Schildrande sind von einander abgerückt. Antennulensegment noch ohne ventralen Mediandorn. Die Borsten an den Abdomenbeinen haben sich

vermehrt; das 1. Bein hat 9 (Exop.) und 8 Endop.), das 2.—4. hat 12 und 10 Borsten, wovon eine proximal vom Retinaculum sitzt.

2. pelagisches Stadium von *S. desmaresti* (T 10 F 12, 13).

Rumpflänge 4,75—5.5 (vom Stirn- zum Telsonrande 3,9—4,4) mm. Der ventrale Medianstachel am Antennulensegment ist nach vorne gerichtet. Von den kleinen lateralen Nebenstacheln des Schildes tritt der hinterste stärker hervor als vorher. Das Exopodit der Antenne (F 12 *Exp. A II*) hat 9 Fiederborsten. Das Exopodit des 2.—4. Abdomenbeines hat eine Borste mehr als vorher (also 9); proximal vom Retinaculum ist am Endopodit noch keine Borste vorhanden.

Das 3. Pelagische Stadium.

T 9 F 25, 26, T 10 F 14—19.

Segmentirung des Rumpfes (T 9 F 25, 26, T 10 F 14) wie vorher; dicht vor der zukünftigen Grenze zwischen 6. Abdomensegment und Telson findet sich nahe der Mediane zuweilen 1 Paar dorsaler Dörnchen (T 10 F 14 *Ac. submed*). Der Umriss des Telsons beginnt (statt elliptisch) mehr octogonal zu werden; dicht vor dem 2. Lateralstachel hat der Telsonrand meistens einen stumpfen oder spitzen Vorsprung, oder sogar eine Zacke (F 14 *Pr. la 2*), die länger und dicker als der Stachel sein kann, in welchem Falle der Stachel zwischen Zacke und Rand sitzt; auch vor dem 1. Lateralstachel (*Ac. la 1*) kann ein ähnlicher Vorsprung vorhanden sein, der sich erst im folgenden Stadium in eine Zacke verwandelt; die Zahl der folgenden Stacheln am Lateralrand ist auf 6—9, am Hinterrand auf 25—31 vermehrt (T 9 F 26, T 10 F 14).

Ventrale Geißel der Antennule (T 10 F 15) im Verhältnis zur dorsalen länger als im vorigen Stadium (etwa $^3/_4$ so lang wie diese); eine Kerbe hat begonnen, den ästhetaskentragenden Theil der ventralen Geißel vom distalen Theil (*Fl. di*) zu scheiden; die Spitze dieses Theils hat sich als kurzes Endglied abgeschnürt; es sind 3—4 dünnere und 2 + 2 dickere Ästhetasken (*Aes*) vorhanden.

Antenne (T 10 F 16) mit zapfenförmigem Endopodit (*Enp*) am 2. Basipoditgliede; Fiederborsten am Exopodit vermehrt.

Zahl der Mandibelzähne (T 10 F 18) vermehrt; antero-dorsales Stück (*do*) des Kauendes verbreitert.

Dornborsten am proximalen Lobus der 1. Maxille vermehrt; proximalste Borste des distalen Lobus verkürzt.

Putzbein mit 2, 3, 3, 2 Putzborsten am 5. Gliede; dieses etwa ebenso lang wie das 4. Glied.

Die Anlagen der 3 kleinen Maxillipeden (T 9 F 25, T 10 F 17 *Mp 3, 4, 5*) sind äußerlich sichtbar geworden; die des 3. ist ein keulenförmiger, die des 4. ein kürzerer, mehr kugliger Zapfen. die des 5. ein flacher Hügel.

1.—4. Abdomenbein mit vermehrten Borsten; von den Fiederborsten des Endopodites sitzen 2 proximal vom Retinaculum. 5. Bein klein, aber in Basipodit und Äste gegliedert (T 10 F 19).

6. Abdomenbein in Form eines Hügels äußerlich angelegt, zuweilen mit eingekerbter Kuppe (T 9 F 26 *Pu*).

Bestimmungsmerkmale. Zur Unterscheidung vom 2. pelag. Stadium: Ventrale Geißel der Antennule 2gliedrig (T 10 F 15 *Fl. di*). Anlagen des 3. und 4. Maxillipeden zapfenförmig (T 9 F 25, T 10 F 17 *Mp 3, 4*) — vom 4. pelag. Stadium: Anlage des 5. Maxillipeden (*Mp 5*) flach, des 6.—8. Thoraxbeines noch nicht sichtbar (T 9 F 25, T 10 F 17); 5. Abdomenbein klein, mit oder ohne Rudimente von Borsten (T 10 F 19).

3. pelagisches Stadium von *S. mantis* (T 9 F 25, 26).

Rumpflänge 8—8,5 (vom Stirn- zum Telsonrande 5,3—5,7) mm. Das Antennulensegment zeigt an der Ventralseite einen medianen Höcker, aus dem im nächsten Stadium ein medianer Dorn (*Ac. me*) hervorgeht. Nahe hinter dem Ansatz des vorderen Lateralstachels des Schildes ist ein neuer Nebenstachel erschienen; das Schild hat seine definitive Larvenform erreicht (s. unten p 109); weiterhin erscheinen am hinteren Theil seiner Lateralränder nur noch 1—2 Nebenstacheln. Die beiden submedianen dorsalen Dörnchen (*Ac. submed*) am Hinterrande des künftigen 6. Abdomensegmentes treten noch nicht hervor; ebenso ist die 2. Lateralzacke des Telsons schwach, die 1. noch gar nicht entwickelt (F 26). Das Telson ist $1^1/_5$—$1^5/_6$mal so lang wie breit.

Antenne mit 15—16 Fiederborsten am Exopodit. — Exopodit des 1. Abdomenbeines mit 10, des 2.—4. Beines mit 14, Endopodit des 1. Beines mit 9—10, des 2.—4. Beines mit 12—14 Fiederborsten.

3. pelagisches Stadium von *S. desmaresti* (T 10 F 14—19).

Rumpflänge: 6,9—7,25 (vom Stirn- zum Telsonrande 5,35—5,6) mm. Die Lateralränder des Rückenschildes sind in der Dorsalansicht fast gerade, und die Breite des Schildes nimmt nach hinten regelmäßig zu: sie ist zwischen den hinteren Lateralstacheln etwa doppelt so groß wie zwischen den vorderen. Rostrum gut doppelt so lang wie der Abstand zwischen den vorderen Lateralstacheln, ca. $1^1/_2$mal so lang wie die hinteren Lateralstacheln, auf der Ventralseite zuweilen glatt, zuweilen mit einer Reihe von 3—4 Dornen; hintere Lateralstacheln über doppelt so lang wie der hintere Medianstachel und 3mal so lang wie die vorderen Lateralstacheln. Die lateralen Nebenstacheln am Schildrande sind geschwunden bis auf den vordersten und den hintersten; jener steht nahe hinter den vorderen Lateralstacheln und ist klein, dieser steht nahe vor der Basis der hinteren Lateralstacheln und ist ziemlich groß. Das Paar submedianer Dorsaldörnchen am 6. Abdomensegment tritt hervor (F 14 *Ac. submed*). Das Telson ist über $1^1/_2$mal, gewöhnlich $1^2/_3$mal so lang wie breit (wie oben p 92 gemessen); die 2. Lateralzacke (*Pr. la 2*) ist meistens dicker und länger als der benachbarte Lateralstachel (F 14).

Antenne (F 16) mit 11 Fiederborsten am Exopodit. Proximaler Lobus der 1. Maxille mit 5 randständigen Dornborsten.

Exopodit des 1. Abdomenbeines mit 9, des 2.—4. mit 12, Endopodit des 1. Beines mit 7, des 2.—4. mit 10 Fiederborsten. An den Ästen des 5. Beines (F 19) sitzen zuweilen je 1—2 Börstchen; das Retinaculum ist durch einen Höcker angedeutet.

Das 4. Pelagische Stadium.

T 9 F 27—34, T 10 F 20—30.

Bau und Segmentirung des Rumpfes (T 9 F 29, 31, T 10 F 20, 28) wie vorher; die allmähliche Verlängerung des zwischen Antennen und Vorderlippe gelegenen Rumpfstückes dauert fort, und ebenso sind die 3 letzten Thoraxsegmente (*Th. S VI—VIII*) im Vergleich zu den 3 vorhergehenden etwas stärker gewachsen; die Pleuren der Abdomensegmente sind an den postero-lateralen Ecken etwas verlängert. Das Telson hat ausgeprägt octogonalen Umriss (mit concavem Hinterrande); seine Lateralecken sind nun beide durch Zacken (*Pr. la 1, 2*) bezeichnet; in dem Winkel, den die Zacken mit dem folgenden Telsonrand bilden, stehen die früher als 1. und 2. Lateralstachel (*Ac. la 1, 2*) bezeichneten Stacheln. Die Zahl der Stacheln am Telson ist etwas vermehrt.

Dorsale Geißel (*Fl. pr*) der Antennule (T 9 F 28) mit 1 oder 2 kurzen Endgliedern. Ventrale Geißel stärker gewachsen als die dorsale (über 3/4 so lang wie diese); Kerbe zwischen ventraler (*Fl. di*) und Sinnesgeißel (*Fl. aes*) vertieft; 2 (oder 1), 3, 2, 2 Ästhetasken.

Endopodit (*Enp*) der Antenne (T 9 F 30, T 10 F 23) zwar verlängert, aber nur wenig über halb so lang wie das 2. Basipoditglied (*Bap. A II*); Borsten am Exopodit vermehrt.

Der antero-dorsale Eckzahn der Mandibeln tritt stärker hervor; der Winkel, den seine Basis mit der Vorderfläche des ventrad gerichteten Theiles des Kauendes bildet, nähert sich einem rechten, und die von dem Zahn ausgehende, gegen die Mitte der Vorderfläche verstreichende Leiste ist schwach gezähnelt.

1. und 2. Maxille (T 10 F 24, 29) ähnlich wie im vorigen Stadium; proximaler Lobus der 1. Maxille mit 6—7 randständigen Dornborsten, 2. Maxille mit 1, 3, 3—4, 2 Borsten.

An der Dorsalfläche des 1. Gliedes des Putzbeines ist die Kieme in Form eines kleinen Zäpfchens ausgestülpt; 5. Glied mit 2, 3, 4, 3, 2 Putzborsten; am 4. Gliede beginnen ebenfalls Querreihen von Borsten (1, 3) aufzutreten.

Raubbein wie vorher.

Der 3.—5. Maxilliped (T 9 F 31, T 10 F 30 *Mp 3, 4, 5*) sind keulenförmig oder ellipsoidisch; sie sind der Reihe nach kleiner, doch ist auch der 5. wenigstens 1½mal so lang wie dick; am 3., weniger deutlich auch am 4. Maxilliped deutet eine Einschnürung auf das künftige Gelenk zwischen dem 1. und 2. Gliede.

Anlagen des 6.—8. Thoraxbeines (T 9 F 31 *Pa*) knopfförmig.

1.—4. Abdomenbein (T 9 F 34, 33, T 10 F 27, 26, 25) mit vermehrten Borsten; das 5. Bein (T 9 F 32, T 10 F 22) mit Fiederborsten versehen, dürfte wohl auch schon als Schwimmbein functioniren.

6. Abdomenbein (T 9 F 27, T 10 F 21) klein, in Basipodit und Äste getheilt, aber ohne Gelenke und Borsten.

Bestimmungsmerkmale. Zur Unterscheidung vom 3. pelag. Stadium: Anlage auch des 5. Maxillipeden (*Mp 5*) zapfenförmig, des 6.—8. Thoraxbeines (*Pa 1, 2, 3*) knopfförmig (T 9 F 31, T 10 F 30); 5. Abdomenbein mit gefiederten Borsten (T 9 F 32, T 10 F 22) — vom 5. pelag. Stadium: Endopodit (*Enp*) der Antenne (T 9 F 30, T 10 F 23) wenig über halb so lang wie das 2. Basipoditglied (*Bap. A II*); 3. und 4. Maxilliped (*Mp 3, 4*) keulenförmig, kaum gegliedert (T 9 F 31, T 10 F 30).

4. Pelagisches Stadium von *S. mantis* (T 9 F 27—34).

Rumpf. Länge: 9—9,3 (vom Stirn- zum Telsonrande 6,7—6,8) mm. Der mediane Dorn an der Ventralfläche des Antennulensegmentes ist hervorgetreten, ist aber stumpfer und kürzer als der des Augensegmentes (vergl. T 9 F 36 *Ac. me*). Die postero-lateralen Ecken der Pleuren sind an den vorderen Abdomensegmenten wenig, am 3. und 4. stärker verlängert, aber am Ende abgerundet (vergl. T 9 F 35). Die größte Breite des Telsons kommt seiner Länge fast gleich; zwischen der 2. Lateralzacke (*Pr. la 2*) und dem Hintereckstachel (*Ac. subm*) stehen 10 (*Ac. la. po*), zwischen beiden Hintereckstacheln 25—30 kleine Zacken (F 29).

Die Spitze der dorsalen Geißel der Antennule (F 28) wird vom Rostrum um etwa 2/3 der Antennulenlänge überragt. Die dorsale Geißel (proximale Nebengeißel, *Fl. pr*) hat 2 kurze Endglieder. Exopodit (*Exp. A II*) der Antenne (F 30) mit 20 und mehr Borsten.

1.—4. Abdomenbein (F 34, 33) mit etwas breiteren Ästen und etwas mehr Borsten als bei *S. desmaresti*; 5. Bein (F 32) dagegen mit nur 2—3 Borsten am Endopodit und ohne Häkchen am Retinaculum.

4. Pelagisches Stadium von *S. desmaresti* (T 10 F 20—30).

Rumpf (F 28, 20). Länge 8,7—10 (vom Stirn- zum Telsonrande 6,8—7,9) mm. An der Ventralseite des Rostrums steht nun bei allen Thieren eine mediane Reihe von 3—5 Dornen. Die spitzen Zacken, in welche die postero-lateralen Ecken der Pleuren des 1.—5. Abdomensegmentes (*Ab. S I—V*) endigen, sind etwas länger als vorher. Die beiden Hälften des Hinterrandes des Telsons stoßen schärfer als vorher in stumpfem Winkel an einander; zwischen 2. Lateralzacke (*Pr. la 2*) und Hintereckstachel stehen 8—11, zwischen den beiden Hintereckstacheln 30—38 Stacheln (F 20).

Dorsale Geißel der Antennule nur mit 1 kurzen Endglied (wie vorher). Exopodit der Antenne (F 23) mit 15—18 Fiederborsten.

1. Abdomenbein (F 27) mit 12 Borsten am Exopodit und 11—12 am Endopodit

(wovon 2—3 proximal vom Retinaculum); 2.—4. Bein (F 26, 25) mit 15—16 Borsten am Exopodit und 14—17 am Endopodit (wovon 3—5 proximal vom Retinaculum); 5. Bein (F 22) mit 6—7 Borsten am Exopodit und 4—5 am Endopodit; Retinaculum mit 2 Häkchen.

Das 5. Pelagische Stadium.

T 9 F 35—39, T 10 F 31—39.

Rumpf (T 9 F 35, 36); Bau wie im vorigen Stadium.

Dorsale Geißel der Antennule mit 2 kurzen Endgliedern, am Medialrande mit steifen Borsten; 1, 3, 3, 2, 2 Ästhetasken.

Exopodit der Antenne etwa so lang wie das 2. Glied des Basipodites oder etwas kürzer; flache Furchen deuten auf die künftige Gliederung.

Der ventrad gerichtete Theil des Kauendes der Mandibel hat die definitive Zahl der Zähne; der nach vorn gekehrte ist gewachsen.

Proximaler Lobus der 1. Maxille mit 8 randständigen Borsten. Die bisher proximal vom Haken des distalen Lobus sitzende Borste ist bis auf ein kleines Rudiment geschwunden; der Palpus hat eine 2., kürzere Borste bekommen. — 2. Maxille kaum verändert.

Das 4. Glied des Putzbeines ist etwas länger als das 5. geworden; beide Glieder mit vermehrten Borstenreihen. Kiemensäckchen vergrößert.

Der 3., und minder scharf auch der kleinere 4. Maxilliped (T 9 F 38, T 10 F 31, 32), ist an 4 Stellen eingeschnürt, die den Grenzen zwischen dem künftigen 1., 2., 3., 4. und zwischen dem 5. und 6. Gliede entsprechen; die künftige Gestalt dieser Gliedmaßen ist angedeutet. Der 5. Maxilliped (T 9 F 38, T 10 F 33) steht etwa auf der Stufe des 3. vom vorigen Stadium.

Das 6.—8. Thoraxbein sind längliche, an der Kuppe eingekerbte Zapfen (T 9 F 38, T 10 F 37—39).

Die Endopodite der vorderen 5 Abdomenbeine (T 9 F 39, T 10 F 34, 35) beginnen über die Exopodite hinauszuragen; die Zahl ihrer Borsten ist vermehrt. Am 1.—4. Bein (T 10 F 34) ist der proximale Theil des Medialrandes des Exopodites ein wenig ausgebuchtet: die erste Andeutung der Kieme.

Das 6. Abdomenbein (T 9 F 37, T 10 F 36) ist in Basipodit und Äste gegliedert, und der distale Rand des Basipodites ist an der ventralen Seite in einen stumpfen Fortsatz ausgezogen.

Bestimmungsmerkmale. Zur Unterscheidung vom 4. pelag. Stadium: Endopodit der Antenne etwas länger oder etwas kürzer als das 2. Basipoditglied. 3. (auch 4.) Maxilliped durch Furchen in Glieder getheilt, mit dickem, krummem Endgliede (T 9 F 38, T 10 F 31, 32); 6.—8. Thoraxbein zapfenförmig, am Ende eingekerbt (T 9 F 38, T 10 F 37—39) —

vom 6. pelag. Stadium: 5. Maxilliped keulenförmig, ungegliedert; Endglied des 3. und 4. Maxillipeden am Ende abgerundet (T 9 F 38, T 10 F 31—33).

5. Pelagisches Stadium von *S. mantis* (T 9 F 35—39).

Rumpflänge 9,4—9,6 (vom Stirn- zum Telsonrande 6,9—7,1) mm. Das Telson ist ein wenig breiter als vorher.

Das 5. Abdomenbein (F 39) hat 7—9 Borsten am Exopodit und 6—8 am Endopodit distal vom Retinaculum; dieses hat noch kein, oder höchstens 1 Häkchen.

Der Fortsatz am Basipodit des 6. Abdomenbeines (F 37) ist etwas stumpfer als bei *desmaresti* (T 10 F 36 *Pr. Bap*).

5. Pelagisches Stadium von *S. desmaresti* (T 10 F 31—39).

Rumpflänge 10,3—11,3 (vom Stirn- zum Telsonrande 8,1—9) mm.

Das 2. und 3. Glied des 3. Maxillipeden (F 31) zusammen sind etwa $^1/_5$ so lang wie das 2. Glied des Raubbeines. Das 5. Abdomenbein (F 35) hat 15 Borsten am Exopodit und 16 am Endopodit (wovon 3 proximal vom Retinaculum).

Das 6. Pelagische Stadium.

T 9 F 40—53, T 10 F 40—48.

Rumpf. Bau und Segmentirung wie im vorigen Stadium (T 9 F 40, T 10 F 44).

Die Antennulen und Antennen sind wenig verändert, die dorsale Geißel (*Fl. pr*) der Antennule (T 9 F 43, T 10 F 46) hat 2 oder 3, die ventrale 1 oder 2 kurze Endglieder, und die ventrale Geißel beginnt sich von der Sinnesgeißel (*Fl. aes*) abzugliedern; das Endopodit der Antenne (T 9 F 42, T 10 F 45) ist etwas gestreckter als vorher. Auch Mundtheile, Putz- und Raubbein sind wenig fortgeschritten (T 10 F 48, T 9 F 53); die Borstenzahl der 2. Maxille ist auf 2, 4—5, 5—6, 4—5 erhöht.

Dagegen sind die übrigen Gliedmaßen des Thorax gewachsen und weiter entwickelt.

Die Gliederung des 3. und 4. Maxillipeden (T 9 F 44, 45, 49, 50, T 10 F 40, 41) ist schärfer als vorher, und zuweilen auch schon zwischen dem 4. und 5. Gliede vorhanden; das Endglied ist zugespitzt, zuweilen schon hakenförmig; die für die Maxillipeden charakteristische Rückwärtsbiegung des distalen Abschnittes zeigt der 3., meist auch der 4. Maxilliped. Der 5. Maxilliped (T 9 F 46, 51, T 10 F 42) ist weniger weit entwickelt, etwa auf der Stufe des 3. vom vorigen Stadium oder etwas darüber hinaus. Am 3. Maxilliped, zuweilen auch am 4., ist die Kieme als kleines Zäpfchen (*Br*) ausgestülpt.

Die 3 letzten Thoraxbeine sind länger als vorher, aber ihre Länge ist noch geringer als die halbe Breite ihrer Rumpfsegmente; die Kerbe an ihrem Ende ist tiefer geworden, und eine Furche deutet die künftige Grenze zwischen dem 1. und 2. Gliede ihrer Basipodite an.

Der Kiemenhöcker am Exopodit des 1.—4. Abdomenbeines (T 9 F 52, 48, T 10 F 43) tritt deutlicher hervor und ist auch am 5. Bein (T 9 F 41) deutlich. Die Zahl der Häkchen an den Retinacula (T 9 F 52, 48) des 1.—4. Beines ist bisweilen auf 3 erhöht; die Borsten sind kaum vermehrt.

Der Fortsatz am Basipodit (*Pr. Bap*) des 6. Abdomenbeines (T 9 F 47, T 10 F 47) reicht etwas über die Mitte des Endopodites hinaus; am Lateralrande des Exopodites meistens eine kleine Zacke (*Ac. la*).

Bestimmungsmerkmale. Zur Unterscheidung vom 5. pelag. Stadium: 5. Maxilliped mehr oder minder deutlich gegliedert (T 9 F 46, 51, T 10 F 42); 3. und 4. Maxilliped mit zugespitztem, zuweilen hakenartigem Endgliede (T 9 F 44, 45, 49, 50, T 10 F 40, 41) — vom 7. pelag. Stadium: Endopodit der Antenne (T 9 F 42, T 10 F 45 *Enp*) weniger als $1^1/_2$ mal so lang wie das 2. Basipoditglied. Endglied des 5. Maxillipeden nicht abgesetzt oder höchstens knopfförmig (T 9 F 46, 51, T 10 F 42). Fortsatz am Basipodit (*Pr. Bap*) des 6. Abdomenbeines geht in eine (zuweilen abgestumpfte) Spitze aus; Lateralrand des Exopodites mit höchstens 1 Zacke (T 9 F 47, T 10 F 47 *Ac. la*).

6. Pelagisches Stadium von *S. mantis* (T 9 F 40—53).

Rumpflänge 10—11 (vom Stirn- zum Telsonrande 7,5—8,5) mm. Ecken der Pleuren der Abdomensegmente etwas länger als vorher.

Dorsale Geißel (*Fl. pr*) der Antennulen (F 43) mit 3, ventrale Geißel mit 2 kurzen Endgliedern.

Borstenrudiment am distalen Lobus der 1. Maxille ganz geschwunden.

Der 3.—5. Maxilliped ist bei den beiden mir vorliegenden Exemplaren ziemlich verschieden weit entwickelt. Bei dem einen (F 44—46) stehen diese Maxillipeden ungefähr auf der Stufe des 6. Stadiums von *desmaresti*; bei dem anderen (F 49—51) sind sie, oder wenigstens der 3. und 4., fast so weit entwickelt wie im 7. Stadium von *desmaresti*. — Das 2. + 3. Glied des 3. Maxillipeden ist $^5/_8$—$^6/_8$ so lang wie das 2. Glied des Raubbeines.

Der Basipoditfortsatz des 6. Abdomenbeines kann auch spitzer endigen als bei dem gezeichneten Exemplar (F 47); die Zacke (*Ac. la*) am Exopodit fand sich bei beiden Exemplaren.

6. Pelagisches Stadium von *S. desmaresti* (T 10 F 40—48).

Rumpflänge 11,7—15,5 (vom Stirn- zum Telsonrande 9,4—10) mm. Lateralzacken des Telsons, besonders die hinteren (*Pr. la 2*), länger als vorher (F 44).

Dorsale Geißel (*Fl. pr*) der Antennulen (F 46) mit 2 kurzen Endgliedern, ventrale mit einem (wie im vorigen Stadium).

Das 2. + 3. Glied des 3. Maxillipeden (F 40) ist etwa $^2/_7$ so lang wie das 2. Glied des Raubbeines.

Die Äste der Abdomenbeine sind etwas mehr gewachsen als die Basipodite, so dass

das Exopodit des 1. Beines nur wenig kürzer, das des 4. und 5. Beines etwas länger als das Basipodit ist.

Die Zacke (*Ac. la*) am Exopodit des 6. Abdomenbeines (F 47) kann auch fehlen.

Das 7. Pelagische Stadium.

T 9 F 54—65, T 10 F 49—60.

Das 6. Segment des Abdomens ist selbständig geworden; es ist durch eine dünne, aber scharfe Furche vom Telson abgetheilt, die auf der Dorsalseite dicht hinter der Ansatzstelle der oben erwähnten beiden Dörnchen (*Ac. submed*) verläuft (T 10 F 49).

Am Ende der dorsalen (*Fl. pr*) und ventralen (*Fl. di*) Geißel der Antennulen (T 9 F 54, T 10 F 51) sind neue kurze Glieder abgeschnürt. Die Sinnesgeißel trägt 2, 3, 3, 3, 2, 2 Ästhetasken.

Das Endopodit (*Enp*) der Antenne (T 9 F 63, T 10 F 50) ist etwa doppelt so lang wie das 2. Glied des Basipodites; seine 4 Glieder sind noch unvollkommen von einander gesondert.

Die 1. Maxille hat am proximalen Lobus 11—12 randständige Borsten. Die 2. Maxille (T 9 F 64, T 10 F 53) ist unvollkommen in 3 Abschnitte gegliedert; der 1. Abschnitt, an dessen Medialrande 3 Loben schwach hervortreten, hat 1, 2, 5—6, der 2. und 3. hat je 6—7 Borsten.

Putz- und Raubbein wie im vorhergehenden Stadium; die Putzborsten sind vermehrt.

Alle drei kleinen Maxillipeden (T 9 F 60—62, T 10 F 58—60) mit hakigem, spitzem Endgliede und der charakteristischen Rückwärtsbeugung des 4. und 5. Gliedes gegen den proximalen Abschnitt.

Das 6.—8. Thoraxbein (T 10 F 54—56) fast so lang, wie ihre Rumpfsegmente breit sind. Außer der Furche zwischen dem 1. und 2., ist auch eine zwischen dem 3. und 4. künftigen Gliede der Basipodite aufgetreten.

Kiemenanlage (*Br*) am 1.—5. Abdomenbein (T 9 F 55—59, T 10 F 57) höckerförmig, zuweilen zweizipflig.

Das 6. Abdomenbein (T 9 F 65, T 10 F 52) reicht noch lange nicht bis zur 1. Lateralzacke (*Pr. la 1*) des Telsons. Der Fortsatz seines Basipodites (*Pr. Bap*) geht in 2 Zinken aus, eine laterale und eine endständige, etwa bis zum Ende des Endopodites reichende. Am Lateralrande des Exopodites stehen 2—3 Zacken (*Ac. la*).

Bestimmungsmerkmale. Zur Unterscheidung vom 6. pelag. Stadium: Endopodit (*Enp*) der Antenne etwa doppelt so lang wie das 2. Glied des Basipodites (T 9 F 63, T 10 F 50); auch der 5. Maxilliped mit hakigem Endgliede und zurückgebogenem Handgliede (T 9 F 60, T 10 F 60); Fortsatz des Basipodites (*Pr. Bap*) des 6. Abdomenbeines endigt in 2 Zinken; Lateralrand seines Exopodites mit 2—3 Zacken (T 9 F 65, T 10 F 52 *Ac. la*) — vom 8. pelag.

Stadium: 6. Abdomenbein (*Pu*) reicht lange nicht bis zur 1. Lateralzacke (*Pr. la 1*) des Telsons (T 10 F 49).

7. Pelagisches Stadium von *S. mantis* (T 9 F 54—65).

Rumpflänge 12—13,4 (vom Stirn- zum Telsonrande 9,5—10,6) mm. Telson etwa so breit wie lang; Lateralzacken, besonders die hinteren (*Pr. la 2*), größer als vorher.

Die dorsale Geißel (*Fl. pr*) der Antennulen (F 54) reicht etwa bis zur Spitze des Rostrums; sie hat 5—7, die ventrale (*Fl. di*) 3 kurze Endglieder.

Distalrand des distalen Lobus der 1. Maxille mit 1 Börstchen. Auch der 5. Maxilliped (F 60) trägt ein kleines Kiemensäckchen (*Br*); 2. + 3. Glied des 3. Maxillipeden (F 62) etwa $1^1/_5$ mal so lang wie das 2. Glied des Raubbeines.

Kiemenhöcker (*Br*) des 1.—5. Abdomenbeines (F 55—59) öfters in einen dünneren distalen und dickeren proximalen Zipfel gespalten.

7. Pelagisches Stadium von *S. desmaresti* (T 10 F 49—60).

Rumpflänge 14—14,3 (vom Stirn- zum Telsonrand 11,4—11,7) mm. Das Telson ist etwa $^4/_5$ so breit wie lang (F 49).

Die dorsale Geißel (*Fl. pr*) der Antennulen (F 51) überragt die Spitze des Rostrums um etwa $^1/_6$ der Antennulenlänge; sie hat 3—4, die ventrale (*Fl. di*) 2 kurze Endglieder.

Der 3. und 4. Maxilliped (F 58, 59) mit, der 5. (F 60) ohne Kiemensäckchen. 2. + 3. Glied des 3. Maxillipeden (F 58) etwa halb so lang wie das 2. Glied des Raubbeines.

Die Kiemenhöcker (*Br*) des 1.—5. Abdomenbeines (F 57) springen stärker vor als vorher; eine seichte Furche deutet zuweilen eine Spaltung in einen kleineren distalen und größeren proximalen Höcker an.

Das 8. Pelagische Stadium.

T 9 F 66—73, T 10 F 61—74.

Dicht vor dem Rumpfgelenke des 6. Abdomenbeines ist eine Zacke aufgetreten.

Die Geißeln der Antennule (T 9 F 68, T 10 F 69) sind stärker gewachsen als der Schaft; die ventrale (*Fl. di*) ist so lang wie dieser, die dorsale (*Fl. pr*) länger; ihre Endglieder und die Ästhetasken der Sinnesgeißel (*Fl. aes*) sind vermehrt.

Das Endopodit (*Enp*) der Antenne (T 9 F 67, T 10 F 68) ist etwas über oder unter $1^1/_2$ mal so lang wie das ganze Basipodit; seine 4 Glieder sind ziemlich scharf von einander getrennt, und die Spitze des 4. Gliedes beginnt sich als besonderes Glied abzusetzen.

Proximaler Lobus der 1. Maxille mit etwa 14 randständigen Borsten. 2. Maxille mit mehr Borsten als vorher.

Die 3 kleinen Maxillipeden (T 10 F 65—67) haben sich nicht wesentlich geändert; nur sind ihre Gelenke besser ausgebildet und die Börstchen ihrer distalen Glieder vermehrt.

Das 6.—8. Thoraxbein (T 10 F 62—64) sind $1^1/_4$—$1^1/_2$mal so lang, wie ihre Rumpfsegmente breit sind; das 1. (*Enp. Bap. A I*) und das 2. Glied des Basipodites dürften mit einander articuliren; die übrigen Gliederungen sind durch Furchen angedeutet.

Kiemenhöcker (*Br*) des 1.—5. Abdomenbeines (T 9 F 69—73, T 10 F 70—74) zweizflipig. Retinacula mit 3—4 Häkchen.

Das 6. Abdomenbein (T 9 F 66, T 10 F 61) reicht bis zur 1. Lateralzacke des Telsons oder ein wenig darüber hinaus. Der Fortsatz am Basipodite (*Pr. Bap*) überragt das Endopodit; die 2—3 Zacken (*Ac. la*) am Exopodite sind etwas länger als vorher; am Endrande des Exopodites einige Börstchen.

Bestimmungsmerkmale. Zur Unterscheidung vom 7. pelag. Stadium: Endopodit (*Enp*) der Antenne $1^1/_2$mal so lang wie das Basipodit (T 9 F 67, T 10 F 68); 6. Abdomenbein reicht wenigstens bis zur 1. Lateralzacke des Telsons — vom 9. pelag. Stadium: Distaler Zipfel des Kiemenhöckers (*Br*) der Abdomenbeine ungespalten (T 9 F 69—73, T 10 F 70—74); 6. Abdomenbein mit nur 2—3 Zacken (*Ac. la*) am Lateralrande des Exopodites (T 9 F 66, T 10 F 61).

8. Pelagisches Stadium von *S. mantis* (T 9 F 66—73).

Rumpflänge 14,5—15,3 (vom Stirn- zum Telsonrande 11—11,7) mm. Die Pleuren der Abdomensegmente beginnen sich an ihren vorspringenden postero-lateralen Ecken zuzuspitzen.

Die dorsale Geißel (*Fl. pr*) der Antennule (F 68) hat 8—10, die ventrale (*Fl. di*) 5 kurze Endglieder; an der Sinnesgeißel (*Fl. aes*) 1, 3, 3, 3, 3, 3, 2, 2 Ästhetasken.

Gliederung der 2. Maxille schärfer als bei *desmaresti*; Borsten am Lateralrande und an der Vorderfläche des vorletzten Gliedes kaum vorhanden.

Die Kieme des Putzbeines ist kleiner als die des Raubbeines.

Das 2. + 3. Glied des 3. Maxillipeden ist nahezu $1^1/_2$mal so lang wie das 2. Glied des Raubbeines.

6.—8. Thoraxbein nicht über $1^1/_4$mal so lang, wie ihre Rumpfsegmente breit sind.

Distaler Zipfel des Kiemenhöckers (*Br*) der Abdomenbeine (F 69—73), besonders der mittleren, lang. Medialrand des Basipodites des 5. Beines ohne Borsten (wie auch in den beiden folgenden Stadien).

Exopodit des 6. Abdomenbeines (F 66) mit 2 Zacken (*Ac. la*) am Lateralrande.

8. Pelagisches Stadium von *S. desmaresti* (T 10 F 61—74).

Rumpflänge 18—18,4 (vom Stirn- zum Telsonrande 14,8—15,4) mm.

Die dorsale Geißel (*Fl. pr*) der Antennule (F 69) hat 8, die ventrale (*Fl. di*) 4 kurze Endglieder; Sinnesgeißel mit 3, 3, 3, 3, 2, 2 Ästhetasken.

Distaler Rand des distalen Lobus der 1. Maxille mit 1 Börstchen; vorletztes Glied der 2. Maxille auch am Lateralrande und auf der Vorderfläche mit einigen Börstchen.

Das Kiemenblättchen des Putzbeines ist nahezu so groß geworden wie das des Raubbeines.

Das 2. + 3. Glied des 3. Maxillipeden über $^3/_4$ so lang wie das 2. Glied des Raubbeines.

6.—8. Thoraxbein etwa $1^1/_2$mal so lang, wie ihre Rumpfsegmente breit sind.

Distaler Zipfel des Kiemenhöckers (*Br*) der Abdomenbeine (F 70—74) kurz; Medialrand des Basipodites des 5. Beines mit 2—3 Fiederborsten.

Exopodit des 6. Abdomenbeines (F 61) mit 3 Zacken (*Ac. la*) am Lateralrande.

Das 9. Pelagische Stadium.

T 9 F 74—81, T 10 F 75—99.

Rumpf (T 10 F 94, 98, 75). Die Selbständigkeit der Segmente der ersten 4 Maxillipeden ist allmählich fast ganz verloren gegangen. Im vorderen Theile des Telsons liegt, abgesehen vom Rückenschilde, die größte Breite des Rumpfes, und da das letzte Abdomensegment relativ breiter als in den früheren Stadien ist, so wird der Hinterleib vom 1. Abdomensegment zum Telson allmählich breiter. Der mittlere Rumpfabschnitt, von der Vorderlippe an, ist etwa $^2/_3$ so breit wie das 1. Abdomensegment, und noch schmäler ist der Abschnitt zwischen Vorderlippe und Antennen; das Antennulen- und Augensegment ist dann wieder etwas breiter. Diese beiden Segmente haben, wie schon in den früheren Stadien, je einen ventralen Medianstachel. Das Rückenschild hat außer dem Rostrum je einen langen hinteren Lateralstachel (*Ac. lat. po*), einen hinteren Medianstachel und je einen kürzeren vorderen Lateralstachel, außerdem kurze Nebenstacheln an den Lateralrändern; am Rostrum sitzt eine ventrale Dornenreihe und ein Dorn an der Ventralseite der hinteren Lateralstacheln. Die Zacken, in welche die postero-lateralen Ecken der Pleuren des 1.—5. Abdomensegmentes (*Ab. S I—V*) ausgehen, sind lang und spitz; sie reichen fast bis zur Mitte des je folgenden Segmentes. Auch am 6. Abdomensegment (F 94 *Ab. S VI*) ist eine Pleuralzacke aufgetreten, die im vorhergehenden Stadium kaum angedeutet war. Die Zacke am Vorderrande des Rumpfgelenkes des 6. Beines und die beiden dorsalen Dörnchen (*Ac. submed*) sind etwas gewachsen. Das Telson (F 75, 98) ist eine achteckige Platte, deren hintere 6 Ecken in kräftige Zacken (*Pr. la 1, 2, Ac. subm*) ausgehen; der Hinterrand ist in der Mitte winklig eingebogen; er sowie die beiderseits anstoßenden Kanten des Achtecks sind mit feinen Stacheln besetzt; ein kleiner Stachel (aus dem *Ac. la 1* der früheren Stadien hervorgegangen) sitzt dicht hinter der vorderen Lateralzacke (*Pr. la 1*).

Die Augen (T 10 F 98) sind langgestreckt; die Stiele sind wenigstens halb so lang wie die Augenbirnen.

An den Antennulen (T 9 F 80, T 10 F 96) sind die Geißelglieder und Ästhetasken

wiederum vermehrt. Die dorsale Geißel (proximale Nebengeißel, *Fl. pr*) ragt über das Rostrum um etwa $^2/_5$ der Antennulenlänge hinaus. Schaft und Geißeln sind lang und dünn; der dreigliedrige Schaft (*Ped*) ist kürzer als die dorsale Geißel; diese überragt die ventrale Geißel (distale Nebengeißel, *Fl. di*) um mehrere Glieder und ist über doppelt so lang wie die Sinnesgeißel. Die dorsale Geißel ist wenigstens 12-, die ventrale wenigstens 7gliedrig; die Sinnesgeißel ist ungegliedert; ihre Ästhetasken stehen in wenigstens 7 Gruppen von meistens je 3 Fäden. Die in den mittleren pelagischen Stadien an den Geißeln sitzenden langen, steifen Borsten sind geschwunden; die jetzt vorhandenen Borsten sind kurz und nackt; sie sitzen am proximalen Ende des 1. Schaftgliedes an der lateralen Fläche, am distalen Ende aller 3 Schaftglieder und an der medialen Seite der dorsalen und ventralen Geißel; an den Geißeln sitzt je 1 Borstengruppe am Ende und in der Mitte der Glieder, und entsprechende Grüppchen auch an dem proximalen, noch nicht gegliederten Stück der Geißeln.

An der Antenne (T 9 F 81, T 10 F 90) ist das Endopodit (1. Glied < 3. < 2. < 4.) gewachsen, und die Borsten des Exopodites (*Exp. A II*) sind vermehrt, so dass nur kleine proximale Randstücke borstenfrei sind. Am Ende des 4. Gliedes des Endopodites (*Enp*) sind weitere kleine Glieder abgeschnürt. Das flossenartige Exopodit ist etwa 3mal so lang wie breit.

Das Kauende der Mandibel (T 10 F 77) besteht aus 2 Stücken, die in einem etwa rechten, nach vorn offenen Winkel zusammenstoßen; das eine Stück liegt in einer Transversalebene, ragt mit seiner ventralen Kante aus der Mundspalte hervor und berührt mit seiner Vorderfläche die Hinterfläche der Vorderlippe; das andere Stück liegt in einer Horizontalebene und schiebt sich unter der Vorderlippe nach vorn weit in die Mundhöhle hinein. Während das transversale Stück flach ist und eine Reihe von 8 größeren Zähnen trägt, ist das nach vorn gerichtete Stück dick und mit zwei Parallelreihen kleinerer Zähne besetzt; die eine Parallelreihe (von etwa 6—7 Zähnchen) steht auf der Kante, in welche die bezahnte Kante des transversalen Stückes umbiegt; die andere Parallelreihe (von etwa 4—5 Zähnchen) steht auf einer Leiste, welche, von dem am Vorderende sitzenden (schon im 1. pelagischen Stadium als dorsaler Eckzahn vorhandenen) Zahne ausgehend, auf der ventralen Fläche des Kauendes nach hinten zieht.

Die 1. Maxille (T 10 F 76) hat eine ziemlich ebene Vorderfläche und eine gewölbte Hinterfläche. Das freie Stück des proximalen Lobus (*Lo. pr*) ist rechteckig und hat am Ende etwa 16 Anhänge von sehr verschiedener Größe; die meisten sind dornförmig; nur der proximalste ist eine kurze Borste; außerdem sitzen auf der Hinterfläche des Lobus 1—2 kurze Dörnchen. Der distale Lobus (*Lo. di*) geht in einen kräftigen, leicht gekrümmten Haken aus; an seiner Basis, distal davon, sitzt eine gerade, steife Borste. Der ventrale (distale) Rand des distalen Lobus, der 1—2 kurze Borsten trägt, geht beim Palpus mit einem Knie in den Lateralrand über. Der Palpus ist in diesem Stadium beweglich geworden und hat eine gestreckte Form erhalten, an seinem Ende sitzen 2 (oder auch 3) Borsten.

Die 2. Maxillle (T 10 F 93) im ganzen blattartig, mit leicht convexer Hinter-, leicht concaver Vorderfläche, besteht aus 4 Gliedern, von denen das 2. das größte, das 4. das

kleinste ist. Der Medialrand des 2. Gliedes ist in 3 kurze Loben abgetheilt; an ihnen sowie am Medialrande des 3. und 4. und am Endrande des 4. Gliedes stehen viele kurze, nackte Borsten, und einige auch am Lateralrande und an der Vorderfläche des 3. Gliedes.

Das Putzbein (T 10 F 99, 97, 92, 91) ist, wie schon im 1. pelagischen Stadium, 6 gliedrig; das 2. und 3. Glied sind lang, dünn, cylindrisch, das 4. und 5. etwas abgeflacht; das 4. Glied ist $1^1/_3$ mal so lang wie das 5. An der Dorsalfläche des 1., von vorn nach hinten etwas zusammengedrückten Gliedes sitzt eine gestielte, lindenblattförmige Kieme (*Br*). Nicht weit vom Ende des 3. Gliedes steht eine lange und eine kurze Borste. Mit queren Borstenreihen ist die mediale Fläche des 4. und 5. Gliedes fast der ganzen Länge nach bedeckt; das 4. Glied (*A IV*) hat etwa 15, das 5. Glied (*A V*) hat 9—12 Reihen; die Borsten des 4. Gliedes sind ziemlich gerade und mit je 2 Reihen sehr feiner Spitzen besetzt; die Putzborsten (F 91) des 5. Gliedes sind krumm, auf der concaven Seite mit einer Reihe sehr feiner Zacken besetzt und (wie mir scheint) quergeriefelt; am Ende sind sie ausgekerbt und in der Kerbe sitzen 2—3 Widerhäkchen. Die Ecke zwischen Medial- und Endrand des 5. Gliedes geht in einen kurzen Fortsatz aus, der in 2 Häkchen endigt und an der der Klaue zugewendeten Seite mit Dörnchen besetzt ist (F 92); gegen ihn bewegt sich die Klaue (6. Glied, *A VI*) und bildet mit ihm ein Greiforgan; am Lateralrande der Klaue sitzen 2 Borsten.

Das Raubbein (T 10 F 95) hat sich ebenfalls seit dem 1. pelagischen Stadium nicht wesentlich geändert. Seine Länge im Verhältnis zum Rumpf ist etwas geringer, seine Glieder sind etwas dicker und die Klaue etwas krummer geworden, das Handglied (*A V*) ist etwas weniger gewachsen als das 2. und 3. Glied. Die Kieme (*Br*) ist kurzgestielt, schiefblattförmig. Der ventrale, der Klaue zugekehrte Rand des Handgliedes ist mit distad geneigten Zähnchen dicht besetzt, zwischen denen einige winzige nackte Börstchen stehen; proximal von der Stelle, wo das Ende der Klaue einschlägt, ist der Rand convex, und dieser Vorsprung ist ebenfalls mit einigen Zähnchen besetzt; noch weiter proximal trägt er den starken Dorn, der sich schon im 1. pelagischen Stadium vorfindet. Die Einschlagfurche für die Klauenspitze liegt auf der medialen Fläche des Handgliedes und wird auf der einen (lateralen) Seite von dem erwähnten Vorsprung des Randes eingefasst, auf der anderen Seite von einer Leiste, auf der, außer ein paar winzigen Börstchen, 2 Dornen sitzen, ein größerer proximal und ein kleinerer distal von der Stelle, wo die Klauenspitze einschlägt (vgl. auch T 9 F 98).

Der 3. Maxilliped (T 10 F 89) ist länger als der 4. (F 88) und etwa $1^1/_2$ mal so lang wie der 5. (F 87). Die drei Maxillipeden sind einander sehr ähnlich. Von ihren 6 Gliedern ist das 2. das längste, das 4. das kürzeste; das 3. Glied ist länger als das Handglied (*A V*) am 3., etwa gleich lang am 4. und etwas kürzer am 5. Maxillipeden. Das Handglied des 4. Maxillipeden ist etwas breiter (im Verhältnis zu seiner Länge) als das des 3. und 5. Maxillipeden. Das 4. Glied trägt einen Dorn und einige Börstchen, und an dem der Klaue zugewendeten Rande des Handgliedes sitzen einige kleine Dörnchen und Häkchen. Die Kiemen (*Br*) sind der des Raubbeines ähnlich geformt, aber der Reihe nach kleiner; der 5. Maxilliped hat nicht bei allen Arten eine Kieme.

Wie die ersten 5, sind auch die letzten 3 Thoraxbeine (T 10 F 84—86) über das vorige Stadium wenig fortgeschritten. Sie sind langgestreckte, cylindrische, borstenlose Anhänge, die unvollkommen in 3 Basipoditglieder, ein 2gliedriges Exopodit und ein 1gliedriges Endopodit (*Enp*) gegliedert sind. Das 6. Bein ist ein wenig kürzer als das 7., und dies ein wenig kürzer als das 8. Das Endopodit reicht bis an die Grenze zwischen den beiden Exopoditgliedern oder ein wenig darüber hinaus. Die Länge der Beine im Verhältnis zur Breite der Rumpfsegmente ist ungefähr die gleiche wie im vorigen Stadium (3 : 2).

Die 5 vorderen Abdomenbeine (T 9 F 74—78, T 10 F 78—82) haben eingliedrige Basipodite; die Äste sind scheinbar 2gliedrig, doch dürfte die Beweglichkeit der Glieder gegen einander gering sein. Die Äste sind blattförmig, stark von vorn nach hinten abgeflacht; dicker sind die Basipodite. Die Form aller Beine ist sehr ähnlich, nur ist das 1. Paar schlanker; die drei vorderen Paare sind fast gleich lang, das 4. und besonders das 5. ist kürzer. Das Endopodit, besonders an den hinteren Beinpaaren, distad verschmälert, überragt das distad verbreiterte Exopodit und ist etwa $1^3/_4$ mal so lang wie das Basipodit. — Die Kiemenanlagen (*Br*) am proximalen Theile des Medialrandes der Exopodite sind gewachsen, und ihr distaler Zipfel ist, wenigstens am 3. und 4. Beine, in secundäre Zipfel gespalten. — Der Medialrand der Basipodite des 5. Beines (T 10 F 82) trägt zuweilen (4—5) Fiederborsten. Die Ränder des distalen Stückes der Äste und am Endopodit auch der Medialrand des proximalen Stückes sind mit einer Reihe von Fiederborsten besetzt (T 10 F 78, 80, 82). Die Retinacula tragen 6—8 Häkchen.

Das 6. Abdomenbein (T 9 F 79, T 10 F 83) reicht über die 1. Lateralzacke des Telsons hinaus. Der Fortsatz (*Pr. Bap*), in den der distale Rand des Basipodites an der ventralen Fläche verlängert ist, hat parallele oder distad convergirende Längsränder und einen convexen, schrägen Endrand; sein lateraler und sein längerer medialer Rand gehen je in eine lange Spitze aus. Auf der dorsalen Fläche ragt der distale Rand des Basipodites über dem Gelenk des Exopodites hervor und trägt dort eine kleine spitze Zacke. Das Endopodit ist eingliedrig und lang-elliptisch; es reicht nicht ganz bis zum Grunde der distalen Spitze des Basipoditfortsatzes. Das Exopodit, breiter und länger als das Endopodit, ist unvollkommen in 2 Glieder gesondert; am distalen Theile des Lateralrandes des 1. Gliedes stehen 4 oder mehr Zacken (*Ac. la*), von denen die distalen dornförmig sind. Am Ende sind beide Äste mit kurzen Fiederborsten bekränzt.

Bestimmungsmerkmale. Zur Unterscheidung vom 8. pelag. Stadium: Distaler Zipfel des Kiemenhöckers (*Br*) der Schwimmbeine wenigstens am 3. und 4. Paare in mindestens 2—3 Zipfel gespalten (T 9 F 76, 75, T 10 F 80, 81). Exopodit des 6. Beines mit 4 oder mehr Zacken (*Ac. la*) am Lateralrand (T 9 F 79, T 10 F 83).

9. Pelagisches Stadium von *S. mantis* (T 9 F 74—81).

Rumpflänge 17,5 (vom Stirn- zum Telsonrande 13,8) mm. Der Rumpf und die meisten Gliedmaßen gleichen denen des folgenden Stadiums.

Die dorsale Geißel der Antennulen (F 80) hat bis zu 15 Glieder; 1, 2, 3, 3, 3, 3, 3, 2, 2 Ästhetasken.

Endopodit der Antenne (F 81) etwa so lang wie das Exopodit, mit nur einem kurzen Endgliede; Exopodit mit 50—60 Borsten.

Die Kiemenzipfel (*Br*) der Abdomenbeine (F 78—74) sind gewachsen; der distale ist am 3. und 4. Bein in je 2 secundäre Zipfel gespalten; vom proximalen Zipfel ist zuweilen ein basaler Nebenzipfel abgespalten.

Exopodit des 6. Abdomenbeines (F 79) mit 4 Zacken (*Ac. la*) am Lateralrande; distaler Rand des Fortsatzes des Basipodites (*Pr. Bap*) zwischen den beiden Spitzen sehr schwach convex; Borsten am Ende der Äste spärlich.

Bestimmungsmerkmale. Zur Unterscheidung vom 10. pelag. Stadium: Distaler Kiemenzipfel (*Br*) der Abdomenbeine zwar gespalten, aber nicht in Fäden aufgelöst (F 78—74); Exopodit des 6. Abdomenbeines mit 4 Zacken (*Ac. la*) am Lateralrande (F 79).

9. (letztes) Pelagisches Stadium von *S. desmaresti* (T 10 F 75—99).

Rumpflänge 21—22,5 (vom Stirn- zum Telsonrande 17,5—18,8) mm. Rumpf (F 98, 94, 75) lang und schmal; seine Länge (excl. Rostrum) beträgt etwa das 10fache von der größten (im vorderen Theil gelegenen) Breite des Telsons. Das ziemlich flache Rückenschild reicht hinten nicht über den Hinterrand des 5. Thoraxsegmentes hinweg; es ist am Grunde der hinteren Lateralstacheln (*Ac. lat. po*) etwa doppelt so breit wie am Grunde der vorderen Lateralstacheln, und diese seine größte Breite beträgt etwa $^2/_3$ von dem Abstand zwischen Ansatz von Rostrum und hinterem Medianstachel; das Rostrum ist kaum $^3/_4$ so lang wie dieser Abstand und etwas länger als die hinteren Lateralstacheln; der hintere Medianstachel ist kurz, etwa so lang wie die vorderen Lateralstacheln und $^1/_4$ so lang wie die hinteren Lateralstacheln. Ein längerer lateraler Nebenstachel sitzt vor der Basis der hinteren Lateralstacheln (*Ac. lat. po*) und 2 kleine (von denen der hintere, kleinere, fehlen kann) hinter den vorderen Lateralstacheln. An der Ventralseite des Rostrums steht eine mediane Reihe von 4—5 kleinen Dornen (F 94) und gegen das Ende hin eine Reihe äußerst feiner rückwärts gekehrter Spitzen. Der bei *mantis* entwicktelte Saum am hinteren Schildrande ist angedeutet. Die Länge der 3 hintersten Thoraxsegmente (F 98 *Th. S VI—VIII*) zusammen beträgt mehr als das Doppelte von ihrer Breite. Das Telson ist nicht viel länger als breit; die beiden Stücke seines Hinterrandes stoßen unter einem rechten oder etwas größeren Winkel zusammen; nicht weit vor dem Scheitel dieses Winkels steht auf der dorsalen Telsonfläche ein kleiner nach hinten gerichteter Dorn. Die hinteren Stücke der Lateralränder tragen je 9—14, der Hinterrand 33—45 kleine Stacheln (F 75).

Die Augenstiele (F 98) sind noch immer wenigstens halb so lang wie die Birnen, und die größte Dicke der Birnen ist etwa $^3/_4$ ihrer Länge.

Der Schaft der Antennulen (F 96) ist etwa 15mal so lang wie dick. Die dorsale

Geißel (*Fl. pr*) überragt die ventrale (*Fl. di*) um 2—3 Glieder und ist 12gliedrig; die ventrale ist 7gliedrig; 2—3, 3, 3, 3, 3, 2, 2 Ästhetasken.

Endopodit (*Enp*) der Antenne (F 90) fast so lang wie Basipodit (*Bap* + Exopodit (*Exp*), mit 3 kurzen Endgliedern; Exopodit mit etwa 40 Borsten.

Endglied der 2. Maxille (F 93 viel kürzer, als das vorhergehende Glied breit ist, ohne Kerbe.

Endglied des Putzbeines (F 97, 91) mit 9 Querreihen von Putzborsten.

Raubbein (F 95) kaum $^3/_5$ so lang wie der Rumpf (incl. Rostrum). Handglied *A V*) wenigstens 5mal so lang wie breit, nicht ganz doppelt so lang wie das 2. und nicht ganz $1^1/_2$mal so lang wie das 3. Glied; 2. Glied mehr als $^2/_3$ so lang wie das 3. Glied. Kieme (*Br*) mit etwa ebenso großer Oberfläche wie die des Putzbeines.

Handglied des 3. und 5. Maxillipeden (F 89, 87) etwa halb so breit wie lang, am 4. (F 88) etwas breiter; 2. + 3. Glied des 3. Maxillipeden etwa so lang wie das 2. Glied des Raubbeines. 5. Maxilliped ohne Kieme.

Die 3 letzten Thoraxbeine (F 84—86) sind etwa $1^1/_2$mal so lang, wie die Rumpfsegmente breit sind.

Die Spaltung der Kiemenhöcker (*Br*) an den Abdomenbeinen (F 78—82) ist vertieft; der distale Zipfel ist verlängert und an der Spitze in 2—3 dünnere Zipfel gespalten; auch der dicke proximale Zipfel ist zuweilen an der medialen Seite gekerbt. Der Medialrand des Basipodites des 5. Beines (F 82) ist mit Borsten besetzt; die Borsten am Medialrande des proximalen Stückes aller Endopodite gehen bis nahe an das Basipodit heran.

Das 6. Abdomenbein (F 83) reicht wenigstens bis zum Grunde der 2. Lateralzacke des Telsons (F 98). Längsränder des Fortsatzes des Basipodites (*Pr. Bap*) parallel und gerade. Distaler Theil des 1. Gliedes des Exopodites am Lateralrande mit 5 Stacheln (*Ac. la*); zuweilen ist der proximale von ihnen kaum vorhanden, zuweilen vor ihm noch ein winziger sechster.

Bestimmungsmerkmal zur Unterscheidung vom 1. litoralen Stadium: Rückenschild mit langen Stacheln.

Das 10. Pelagische Stadium (von S. mantis).

T 9 F 82—110.

Rumpflänge 20—22,5 (vom Stirn- zum Telsonrande 16—18) mm. Der Rumpf (F 105, 97, 102, 107, 108, 109) ist weniger gestreckt als im letzten Stadium von *desmaresti*; seine Länge beträgt noch nicht das fünffache von der größten Breite des Telsons. Auch das Rückenschild (F 105, 97), das meistens über die Mitte des vorletzten Thoraxsegmentes hinwegreicht, ist breiter als dort (der Abstand zwischen Basis des Rostrums und Basis des hinteren Medianstachels ist nicht viel größer als die größte Schildbreite), außerdem reicher mit kleinen Stacheln ausgestattet und zeigt folgende Eigenthümlichkeiten. Seine beiden lateralen Hälften

stoßen in der Mediane wie die Hälften eines Daches unter einem Winkel zusammen; der Winkel ist flach und die mediane Schildkante besonders im vorderen Abschnitt abgerundet; nach hinten zu, gegen den Ansatz des hinteren Medianstachels hin, erhebt sich die First des Daches und der Winkel wird kleiner. Außerdem sind sowohl die Lateralränder (vom vorderen Lateralstachel *Ac. la. an* an) als auch der Hinterrand des Schildes ventrad eingebogen. wo der dorsale Theil des Schildes an diese ventrad gebogenen Säume grenzt, entsteht eine Kante; da die lateralen Säume nicht blos ventrad, sondern sogar etwas mediad gebogen sind, bilden ihre Kanten in der Dorsalansicht die Lateralconturen des Schildes; der hintere Saum aber geht schräge (postero-ventrad) hinab und ist daher in der Dorsalansicht sichtbar; dieser Saum hat in der Mitte einen runden Ausschnitt. um den Bewegungen des Thorax Raum zu geben. Das Rostrum (F 97, 105. 110 *Ro*) ist etwa $^3/_4$ so lang wie der Abstand zwischen seiner Basis und der des hinteren Medianstachels (*Ac. me. po*), länger als die hinteren Lateralstacheln (*Ac. lat. po*), doppelt so lang wie der hintere Medianstachel (*Ac. me. po*) und gut dreimal so lang wie die vorderen Lateralstacheln (*Ac. la. an*); an seiner Ventralseite steht eine Reihe von 4—5 medianen Zinken (F 97, 110), von denen die 2—3 hinteren groß und etwas gekrümmt sind. Von Nebenstacheln (*Ac. sec*) sitzt jederseits einer auf der oben erwähnten Kante, die der Lateralsaum des Schildes mit dessen dorsalem Theile bildet; er sitzt etwa in der Mitte der Kante an und ist ziemlich genau laterad gerichtet. Alle übrigen Nebenstacheln sitzen am Ventralrande des Saumes und sind ventrad oder auch etwas mediad gerichtet; deren sind: einer am Vorderende des Saumes hinten an der Basis des vorderen Lateralstachels (er ist erst vom 3. pelagischen Stadium an vorhanden), ein kleinerer nicht weit dahinter, ein langer hinter dem oben erwähnten auf der Kantenmitte sitzenden Stachel (von seiner Ansatzstelle ab verbreitert sich der Schildsaum), endlich zwischen diesem und dem hinteren Lateralstachel noch 3 Stacheln, von denen besonders der vorderste variabel groß ist und auch fehlen kann (der mittlere von diesen 3 Stacheln ist schon im 1. pelagischen Stadium vorhanden. die beiden anderen treten erst nach dem 6. Stadium auf). — Das Telson (F 105 *Te*, 109), im Verhältnis zu seiner Länge breiter als bei *desmaresti*, hat nicht den kleinen medialen Dorn auf der Dorsalfläche.

Die Stiele der Augen (F 105 *Ol*) sind $^3/_4$—$^4/_5$ so lang wie die Birnen, deren größter Querdurchmesser wenigstens $^2/_3$ von ihrer Länge beträgt.

Schaft der Antennule (F 93) ca. 12mal so lang wie dick, $^3/_4$ so lang wie die dorsale Geißel und ein wenig kürzer als die ventrale; die dorsale Geißel (über 20 Glieder) überragt die ventrale (10—12 Glieder) um etwa 5 Glieder und ist $2^1/_2$mal so lang wie die Sinnesgeißel; 10 Gruppen von Ästhetasken, die 1.—8. mit je 3, die 9. und 10. mit je 2 Fäden.

Endopodit (*Enp.*) der Antenne (F 87 kürzer als Basipodit + Exopodit, mit 5—7 kurzen Endgliedern; Exopodit (*Exp*) mit 60—70 Borsten.

Endglied der 2. Maxille (F 103) eben so lang wie das vorletzte Glied breit, mit flacher Kerbe am Medialrande nicht weit vor der Spitze.

Endglied des Putzbeines mit 11—12 Querreihen von Putzborsten.

Länge des Raubbeines (F 98) etwa $^2/_3$ von der Rumpflänge (incl. Rostrum). Handglied (*A V*) etwa 4 mal so lang wie breit, etwas länger als das 3. Glied; 2. Glied kaum halb so lang wie das 3. Glied. Kieme viel größer als die des Putzbeines.

Handglied (*A V*) des 3. und 5. Maxillipeden (F 90, 88) über $1^1/_2$, des 4. (F 89) unter $1^1/_2$ mal so lang wie breit; 2. + 3. Glied des 3. Maxillipeden über doppelt so lang wie das 2 Glied des Raubbeines. Auch der 5. Maxilliped (F 88) mit Kieme (F 91, 92, 99—101).

6.—8. Thoraxbein (F 96, 95, 94) etwas schärfer gegliedert und länger als im vorigen Stadium: etwas über $1^1/_2$ mal so lang, wie die Rumpfsegmente breit sind.

Der distale Kiemenzipfel (*Br*) der Abdomenbeine (F 82—86) ist in zahlreiche Fäden aufgelöst. Der Medialrand der Basipodite trägt auch am 5. Beine keine Borsten, und am 1.—4. Beine hören die Medialrandborsten der Endopodite schon nahe bei der Randmitte des proximalen Stückes auf. Die Endopodite und das distale Stück der Exopodite sind breiter als bei *desmaresti*.

Gliederung des Exopodites (*Exp*) des 6. Abdomenbeines (F 106) scharf, sein 1. Glied mit 8 Zacken (*Ac. la*) am Lateralrande; Fortsatz des Basipodites (*Pr. Bap*) mit leicht gewellten und convergirenden Rändern; Fiederborsten am Ende der Äste reichlich.

Bestimmungsmerkmale. Zur Unterscheidung vom 9. pelag. Stadium: Distaler Zipfel der Kiemen (*Br*) an den Abdomenbeinen in zahlreiche Fäden aufgelöst (F 82—86); 1. Glied des 6. Abdomenbeines mit 8 Zacken (*Ac. la*) am Lateralrande (F 106) — vom 1. litoralen Stadium: Rückenschild mit langen Stacheln.

Bh. Notiz über eine unbestimmte Squilla-Larve, S. latior.

Als *Squilla latior* bezeichne ich eine Larven-Species, von der Exemplare der jüngsten pelagischen Stadien in geringer Zahl im Golf gefischt wurden. Sie bieten kein besonderes Interesse dar, da sie den gleichnamigen Stadien von *S. desmaresti* so ähnlich sind, dass sie sich kaum mit völliger Sicherheit von ihnen unterscheiden lassen.

Von *latior* liegen mir die 3 ersten pelagischen Stadien vor. Sie sind etwas größer als die gleichziffrigen Stadien von *desmaresti*; die Rumpflänge beträgt im 1. Stadium: 4,1—4,5 (vom Stirn- zum Telsonrand 3,35—3,8) mm, im 2. Stadium; 5,9 (4,8) mm, im 3. Stadium: 7,3—8,1 (5,9—6,3) mm. Die freien Thoraxsegmente sind relativ etwas kürzer, das Telson etwas breiter als bei *desmaresti*; die größte Breite des Telsons (zwischen den 2. Lateralstacheln) beträgt wenigstens $^2/_3$, im 3. Stadium bis zu $^3/_4$ von der Länge (nach hinten bis zum Grunde der Hintereckstacheln gemessen). Der Hinterrand des Telsons ist besonders im 1. Stadium minder concav als bei *desmaresti*, und der 2. Lateralstachel sitzt etwas weiter vorn, so dass er den Lateralrand des Telsons nach dem Verhältnis von 5 : 4 bis 7 : 4 theilt.

Den brauchbarsten Unterschied von *desmaresti* liefert noch die Zahl der zwischen dem 2. Lateralstachel und dem Hintereckstachel des Telsons sitzenden Stacheln; bei *latior* stehen dort im 1. und 2. Stadium 6 oder 7 (sehr selten 8 oder nur 5), im 3. Stadium 7—11 Stacheln, bei *desmaresti* nur 4—5 und 6—9. — Die sehr nahe Verwandtschaft der Geschlechtsthiere von *Squilla pallida* mit *S. desmaresti* lässt auch eine große Ähnlichkeit ihrer Larven vermuthen, und so gehören die *latior*-Larven vielleicht zu *S. pallida.*

Bi. Beschreibung von Larven der Pseudosquilla-Gruppe.

Von den 4 hier zu beschreibenden Larven-Arten haben 2 (*constricta, mucronata*) ein Rostrum von gewöhnlicher Länge (T 11 F 1, 25); bei den beiden anderen (*caudata, ferussaci*) ist es länger als der Rumpf (T 4 F 57, T 11 F 65); bei jenen Arten ist ferner das Handglied des Raubbeines noch nicht 5 mal so lang wie breit (T 11 F 4), bei diesen ist es ungemein gestreckt, 7—9 mal so lang wie breit (T 12 F 57, 77).

1. Larvenspecies: constricta n., 1. pelag. Stadium.

T 11 F 1—10.

Rumpf (F 1, 2, 6). Länge 3.9 (vom Stirn- zum Telsonrand 3,05) mm. Die Segmentirung ist dieselbe wie im 1. pelagischen Stadium von *Squilla*; die Zahl der Gliedmaßen aber größer, da das 5. Abdomensegment ein Paar functionirender Schwimmbeine (*Pu 5*) trägt. Die Länge des Rumpfes (ohne Rostrum) beträgt etwa das $5^1/_2$fache von der größten Breite des Telsons. Augen- und Antennulensegment ohne medianen Ventralstachel. Das Schild reicht hinten über den Vorderrand des 1. Abdomensegmentes hinweg; es hat stark convexe Lateralränder, die sich hinten einander so weit nähern, dass der Abstand zwischen den Basen der hinteren Lateralstacheln (*Ac. lat. po*) nur etwa $^2/_3$ so groß ist wie der zwischen den vorderen Lateralstacheln (*Ac. la. an*). Der Abstand zwischen dem Ansatz der Antennulen (*Anl*) und dem der Antennen (*An*) ist halb so groß wie der Abstand zwischen diesem und dem Hinterrande der Vorderlippe. Das Rostrum (*Ro*), mit einer ventralen Medianreihe von 6—7 Dornen versehen, ist etwa so lang wie die hinteren Lateralstacheln (*Ac. lat. po*). und der hintere Medianstachel (*Ac. me. po*) ist nur wenig länger als die vorderen Lateralstacheln (*Ac. la. an*); am hinteren Ende der Lateralränder des Schildes, dicht am Grunde der hinteren Lateralstacheln (*Ac. lat. po*), sitzt ein großer Nebenstachel (*Ac. sec*), und der laterale Schildrand ist mit einer Reihe von kleinen dreieckigen Spitzen besetzt. Von der schmalsten Stelle des Rumpfes, die im 5. und 6. Thoraxsegment liegt, verbreitert sich der Rumpf zum 1. Abdomensegment um das $1^1/_2$fache, und verschmälert sich von da wiederum

zum 5. Abdomensegment. Die Abdomensegmente (*Ab. S I—V*) haben schmale Pleuren, vor oder an deren postero-lateralen Ecken eine Zacke sitzt, die längste am 5. Segment; dies Segment ist kaum kürzer als das vorhergehende. Das Telson, von dem das 6. Abdomensegment noch nicht abgegliedert ist, ist etwas kürzer als die 5 freien Abdomensegmente zusammen; es ist hinter seiner Mitte $2^1/_2$ mal so breit wie vorne und verschmälert sich nach hinten nur wenig; sein Lateralrand trägt 3 Stacheln und geht in einen längeren, geraden Hintereckstachel (F 6 *Ac. subm*) aus; der Hinterrand ist in der Mitte winklig eingebuchtet und mit 32—34 Stacheln (*Ac. po*) besetzt, zwischen denen feine Spitzen stehen.

Die Augenstiele (F 1) sind ca. $^1/_5$ so lang wie die Augenbirnen.

Die Gliedmaßen des Kopfes und Thorax stehen durchaus auf der Entwicklungsstufe des 1. pelagischen Stadiums von *Squilla*; nur dass die Beborstung der Loben der 1. Maxille und des 3. und 4. Gliedes des Putzbeines etwas weiter fortgeschritten ist.

Die Antennulen (F 7) reichen nicht bis zum Ende des Rostrums; die (längere) dorsale Geißel (*Fl. pr*) bleibt hinter der Spitze des Rostrums um etwa $^1/_3$ der Antennulenlänge zurück; das 3. Schaftglied (*Ped. A III*) ist lang, etwa $^3/_4$ so lang wie das 1. + 2.; die 6 Ästhetasken sind ungefähr gleich groß. Das Exopodit der Antennen hat (wie bei *Sq. desmaresti*) 8 Fiederborsten; vom Endopodite ist noch keine äußere Anlage vorhanden. Am Kaurande der Mandibel (F 5) ist die Lücke dorsal vom 4. Ventralzahn auffällig breit und tief. Die 1. Maxille (F 3) hat 5 randständige Dornborsten am proximalen Lobus (*Lo. pr*), und 2 Borsten (*4*, *5*) distal vom Endhaken (*2*) des distalen Lobus (*Lo. di*). Das 3. Glied des Putzbeines ist nicht viel kürzer als das 2. und ein wenig länger als das 4. + 5.; am 3. Gliede steht eine kleine und am 4. Gliede 2 lange, steife Borsten; die 3 Gruppen von Putzborsten am 5. Gliede haben je 2 Borsten. Das Raubbein (F 4), ca. $^2/_3$ so lang wie der Rumpf (Klaue und Rostrum mit gemessen), ähnelt in der relativen Länge der Glieder dem von *S. desmaresti* (2. : 3. : 5. Glied etwa wie 3 : 4 : 6); das Handglied (*A V*) ist etwas über $2^1/_2$mal so lang wie breit.

Die Abdomenbeine (F 8, 9, 10) unterscheiden sich von denen des 1. pelagischen Stadiums von *Squilla*, außer durch die Gegenwart eines wohlentwickelten 5. Beines (F 10), besonders durch die Fiederborste, die an allen 5 Beinen am Ende des Medialrandes der Basipodite sitzt, und durch die etwas weiter distad gerückte Ansatzstelle des Retinaculums; das Exopodit hat 10 Borsten am 1.—4. Bein und 8 Borsten am 5. Bein; das Endopodit (*Enp*) hat 6 Borsten am 1., 2. und 5. Bein, 7 Borsten am 3. und 4. Bein (davon keine proximal vom Retinaculum). Das Retinaculum hat auch am 5. Bein 2 Häkchen.

2. Larvenspecies: mucronata n., 2.—6. pelag. Stadium.

T 11 F 11—45.

2. Pelagisches Stadium (F 11, 12).

Rumpflänge 5,8 (vom Stirn- zum Telsonrande 4,8) mm (das Rostrum des einzigen Exemplars war abgebrochen; ich habe es nach dem Verhältnis im folgenden Stadium auf 1 mm

geschätzt). Der Rumpf (F 11, 12) ist wie im nächsten Stadium gebaut, nur dass das 6. Abdomensegment noch nicht frei ist; doch ist seine Abgliederung vom Telson durch eine seichte Furche vorbereitet. Die 4 vorderen Abdomensegmente scheinen in dem mir unbekannt gebliebenen 1. Stadium eine kleine Pleuralzacke gehabt zu haben (wie auch *constricta*); wenigstens möchte ich ein Höckerchen am 4. und auch am 3. Segment als Rest davon deuten. Das dorsale Dörnchenpaar an der künftigen Grenze zwischen 6. Abdomensegment und Telson ist noch nicht vorhanden. Zahl der Telsonstacheln wie im nächsten Stadium.

Die Gliedmaßen des Kopfes und Thorax gleichen denen des folgenden Stadiums, mit folgenden Ausnahmen: Das 3. Schaftglied der Antennulen ist relativ länger; die Ästhetasken an der Sinnesgeißel stehen in 3 Gruppen (wie es scheint 3, 2, 1). Das Endopodit der Antennen ist nur halb so lang und dick wie im folgenden Stadium; die Borstenzahl am Exopodit scheint 12 zu sein. Die Mandibel hat weniger Zähne in der Randmitte. Die Beborstung am 3., 4. und 5. Gliede des Putzbeines gleicht der im 1. Stadium von *constricta*. Äußere Anlagen des 3.—5. Maxillipeden sind noch nicht vorhanden.

Die 5 vorderen Abdomenbeine haben an den Exopoditen 10, 11, 12, 12, 10, an den Endopoditen 7, 8, 9, 9, 8—9 Borsten (je 1 davon proximal vom Retinaculum); im übrigen gleichen sie denen des folgenden Stadiums.

Das 6. Abdomenbein (F 11 *Pu*) ist ein ungegliederter Anhang, der in einem längeren, spitzen lateralen (*Pr. Bap*) und einem kürzeren, runden medialen Zipfel endigt; jener ist der Basipoditfortsatz, dieser das Endopodit; vom Exopodit ist noch nichts wahrzunehmen.

3. Pelagisches Stadium (F 13—24).

Rumpf. Länge 7,2—7,8 (vom Stirn- zum Telsonrande 5,85—6,4) mm. Die Länge des schlanken Rumpfes beträgt nicht ganz das $6^1/_2$fache von der größten Breite des Telsons. Weder Augen- noch Antennulensegment haben einen ventralen Medianstachel. Das Rückenschild hat Ähnlichkeit mit dem des 1. Stadiums von *constricta*, besonders darin, dass es sich hinten, vor den hinteren Lateralstacheln, verengert, und dass seine Lateralränder mit kleinen dreieckigen Spitzen besetzt sind und außerdem nur noch einen Nebenstachel am hinteren Ende tragen. Das Rostrum hat auf der Ventralseite eine mediane Reihe von 4—5 Dornen und ist ca. $1^1/_5$mal so lang wie die hinteren Lateralstacheln; diese sind 3mal so lang wie der hintere Medianstachel und die vorderen Lateralstacheln. — Die 4 vorderen Abdomensegmente haben abgerundete Ecken an den Pleuren; am 5. Segmente enden die Pleuren in je einer langen spitzen, nur wenig laterad gewendeten Zacke (F 17). Das 6. Abdomensegment ist vom Telson (F 17) durch eine zarte, aber scharfe Grenze getrennt, und an seinem Hinterrande sitzt ein Paar dorsaler Dörnchen nahe an der Mediane (*Ac. submed*, vergl. F 33). Das Telson (F 13, 17) ist ähnlich geformt, aber relativ breiter als das von *constricta*; seine Länge beträgt etwa das $1^1/_5$fache von seiner größten Breite; am Hinterrande sitzen 40—45 Stacheln, und in den Lücken zwischen ihnen fast überall mehrere Spitzen.

Die Augen sind groß, aber kurzgestielt; der Stiel ist höchstens $^1/_7$ so lang wie die

Birnen. Die Spitze der Antennulen (F 21) bleibt hinter der Spitze des Rostrums um $^1/_5$—$^1/_6$ Antennulenlänge zurück. Schaft und proximale (dorsale) Nebengeißel (*Fl. pr*) sind etwa gleich lang; von den 3 Schaftgliedern ist das 1. das längste. Beide Geißeln mit 1 kurzen Endglied. 1, 3, 2, 1 Ästhetasken (*Aes*). Das Basipodit der Antennen (F 16) ist ziemlich gedrungen; das Endopodit (*Enp*) ist kürzer als das 2. Glied des Basipodites; das Exopodit (*Exp*) hat 17—18 Borsten. Die Mundtheile ähneln denen des 2. pelagischen Stadiums von *Squilla*; doch hat die Mandibel (F 15) eine etwas andere Bezahnung, die 1. Maxille (F 20) hat (wie *constricta*) am distalen Lobus 2 Borsten (*4, 5*) distal vom Endhaken (*2*), und die 2. Maxille (F 19) hat nur 1 endständige Borste.

Das Längenverhältnis der Glieder des Putzbeines ist wie bei *constricta*; das 5. Glied hat 4 Gruppen von je 2 Putzborsten; das 4. Glied hat 1 + 3 Borsten. Auch das Raubbein, weniger als $^2/_3$ so lang wie der Rumpf (Klaue und Rostrum mitgemessen), ist dem von *constricta* ähnlich, aber mit schlankerem Handgliede, das über 4 mal so lang wie breit ist; die relativen Längen des 2., 3., 5. Gliedes entsprechen den Zahlen 3, 5, 7. Von den kleinen Maxillipeden (F 14) tritt der hinterste (*Mp 5*) kaum, der mittlere als flacher Hügel, der vorderste (*Mp 3*) als laterad abstehender kleiner Zapfen hervor.

Die vorderen 5 Abdomenbeine (F 22—24) sind denen von *constricta* besonders in dem Besitz der Borste am Basipodit ähnlich, haben aber ein weniger weit distal ansitzendes und viel kleineres Retinaculum. Die Exopodite haben 12—13, 16, 16, 16, 14, die Endopodite 2 + 8, 2 + 9—10, 2 + 10—11, 2 + 10—11, 1 + 11 Borsten. Retinaculum überall mit 2 Häkchen.

Das Ende des Basipoditfortsatzes (*Pr. Bap*) des 6. Abdomenbeines (F 17, 18) überragt ein wenig den 1. Lateralstachel (*Ac. la 1*) des Telsons; an seinem Medialrande ist eine kleine, zuweilen nur durch einen Vorsprung angedeutete Nebenzacke hervorgewachsen; bis zu ihr reicht das Endopodit (*Enp*); das Exopodit (*Exp*) ist etwa halb so lang wie dick und sieht aus wie ein Anhang auf der Dorsalfläche des Basipoditfortsatzes.

4. Pelagisches Stadium (F 25—30).

Über dieses und das folgende Stadium vergl. oben p 58.

Rumpf (F 25, 29). Länge 8,5—8,7 (vom Stirn- zum Telsonrande 7—7,2) mm. Ähnlich wie im vorhergehenden Stadium; doch sind die Spitzen an den Lateralrändern des Schildes spärlicher, und das Telson ist schärfer vom 6. Abdomensegment abgesetzt; dieses hat an der postero-lateralen Ecke eine vorspringende spitze Pleuralzacke. Vor dem 2. (andeutungsweise auch vor dem 1.) Lateralstachel (*Ac. la*) des Telsons steht manchmal eine kleine Zacke (*Pr. la*), kleiner als der Stachel. Die Zahl der Hinterrandstacheln des Telsons ist auf 44—48 erhöht, die Zahl der Spitzen in den Lücken zwischen ihnen dagegen vermindert; in der medianen Hälfte des Randes sitzt nur noch 1 Spitze in jeder Lücke (F 29).

Die proximale Nebengeißel (*Fl. pr*) der Antennulen (F 30) ist 3gliedrig; das 2. Glied ist über halb so lang wie das 1. und über doppelt so lang wie das 3.; Ästhetasken: 2, 3,

2, 2; in der 1. Gruppe ist zuweilen noch ein kleiner dritter vorhanden. Das Endopodit der Antenne ist etwa so lang wie das 2. Glied des Basipodites; das Exopodit hat ca. 25 Borsten. Die Mandibelzähne sind vermehrt. Der proximale Lobus der 1. Maxille hat wie vorher 7 Borsten, aber die beiden proximalen Borsten sind gewachsen; der distale Lobus hat die vorher proximal vom Haken sitzende Borste verloren.

Das Putzbein (F 26) hat am 5. Gliede 5 Gruppen von Putzborsten; an seinem 1. Gliede findet sich zuweilen ein Kiemensäckchen. Die Anlagen der 3 kleinen Maxillipeden (F 27 *Mp*) sind nur wenig größer als im vorhergehenden Stadium; der hinterste (*Mp 5*) ist knopfförmig geworden. Von den Beinen des Mittelleibes sind noch keine äußeren Anlagen sichtbar.

Die vorderen 5 Abdomenbeine haben am Exopodit 14—15, 18—19, 19—20, 19, 17, am Endopodit 2 + 11—12, 3 + 13, 3—4 + 14, 3 + 14, 3 + 13 Borsten. Retinaculum mit 2 Häkchen. Der Basipoditfortsatz (*Pr. Bap*) des 6. Beines (F 28) reicht wenigstens bis zur 2. Lateralzacke (*Ac. la 2*) des Telsons und kann bis zum Grunde des Hintereckstachels (*Ac. subm*) reichen. Beide Äste sind etwas gestreckter als vorher: das Endopodit (*Enp*) hat einige Börstchen; das Exopodit (*Exp*) hat am Ende des Lateralrandes gewöhnlich einen flachen Vorsprung, seltener eine kleine Zacke, die auch einseitig auftreten kann.

5. Pelagisches Stadium (F 31—35).

Rumpf (F 33, 34). Länge 10,7—11 (vom Stirn- zum Telsonrande 8,9—9,2) mm. Die kleinen Spitzen am lateralen Schildrande scheinen gänzlich verschwunden zu sein. Die Zacke (*Pr. la*) vor dem 1. und 2. Lateralstachel (*Ac. la 1, 2*) des Telsons ist regelmäßig vorhanden, wenn auch zuweilen klein. Außer der mehr dorsalen Pleurazacke ist am 6. Abdomensegment eine Zacke vor dem Beingelenk vorhanden (im vorigen Stadium öfters durch einen Vorsprung angedeutet). Die Spitzen zwischen den Hinterrandstacheln des Telsons sind wieder vermindert.

Das 1. Glied der proximalen Nebengeißel (*Fl. pr*) der Antennulen (F 35) ist über doppelt so lang wie das 2.; Ästhetasken: 3, 3, 2, 2. Das Endopodit der Antenne ist länger als das 2. Basipoditglied; ganz flache Furchen deuten auf die künftige Gliederung; Exopodit mit ca. 30 Borsten. 1. Maxille mit 8—9 Borsten am proximalen Lobus, sonst wie vorher. 2. Maxille mit 1, 1, 3, 3, 1 Borsten.

Putzbein stets mit einem kleinen Kiemensäckchen. Die 3 kleinen Maxillipeden (F 31 *Mp*) sind etwas länger als vorher; der kurze, breitere basale Theil ist durch eine Furche gegen den ellipsoidischen oder zapfenförmigen distalen abgegrenzt. Die Beine des Mittelleibes (F 31 *Pa*) treten in Form flacher Hügel hervor.

Die Borsten an den Abdomenbeinen sind vermehrt; die Theilung der Äste in 2 Glieder bereitet sich vor. Der Basipoditfortsatz (*Pr. Bap*) des 6. Beines (F 32, 33 *Pu*) reicht wenigstens bis zur Basis der Hintereckstacheln (*Ac. subm*) des Telsons, öfters bis zu ihrer Spitze. Form des Beines wie vorher, doch ist die Zacke am Exopodit (*Exp*) immer vor-

handen und länger; das Endopodit (*Enp*) hat mehr Borsten, und auch am Exopodit sind einige Borsten erschienen.

6. Pelagisches Stadium (F 36—45).

Rumpf (F 42, 41, 38). Länge 13,6 (vom Stirn- zum Telsonrand 11,5) mm. Rostrum fast $1\frac{1}{2}$mal so lang wie die hinteren Lateralstacheln. Augen- und Antennulensegment wie vorher, ohne ventralen Stachel. Die breiteste Stelle des Telsons, ursprünglich hinten gelegen, rückte in den vorigen Stadien allmählich nach vorn, und liegt jetzt etwa in der Mitte; der Vorderrand und der Hinterrand zwischen den Hintereckdornen (*Ac. subm*) sind etwa gleich breit; in den Lücken zwischen den Hinterrandstacheln (*Ac. po*) steht fast überall nur noch 1 Spitze, in einigen seitlichen 2.

Die proximale Nebengeißel (dorsale Geißel, *Fl. pr*) der Antennulen (F 36) reicht fast so weit wie die Spitze des Rostrums; sie ist 4gliedrig (bei einem Exemplar auf einer Seite nur 3gliedrig); die Gliedlängen verhalten sich wie 12 : 4 : 6 : 3. Ästhetasken: 2, 3, 3, 2, 2. Das Endopodit (*Enp*) der Antennen (F 37) ist deutlich, wenn auch noch nicht scharf, in 4 Glieder getheilt und etwa doppelt so lang wie das 2. Glied des Basipodites ($\frac{3}{4}$ so lang wie das ganze Basipodit); Exopodit (*Exp*) mit ca. 40 Borsten. Der Palpus (*Pp*) der 1. Maxille (F 39) hat eine kleine 2. Borste erhalten; 2. Maxille (F 40) mit 1, 2, 3, 5, 2 Borsten.

Das 5. Glied des Putzbeines hat 6 Gruppen, die meisten von je 3 Borsten; 4. und 5. Glied sind etwa gleich lang. Die 3 kleinen Maxillipeden (F 42 *Mp*), besonders der vorderste (*Mp 3*), sind stark gewachsen; an allen ist die Sonderung des 2. vom 1. Gliede vorbereitet, am vordersten auch die Grenzen zwischen dem 2., 3. und 4. und zwischen dem 5. und 6. Glied erkennbar; der vorderste Maxilliped hat ein kleines Kiemensäckchen. Auch an den Beinen des Mittelleibes (F 42 *Pa*) setzt sich ein dicker Basaltheil (1. Glied des Basipodites) von einem dünneren kleinen Zäpfchen ab, über dessen Spitze eine flache Kerbe zu ziehen scheint.

Die vorderen 5 Abdomenbeine (F 44, 45) unterscheiden sich von denen des vorhergehenden Stadiums, außer durch Zuwachs an Borsten, durch den flachen Kiemenhöcker an den Exopoditen. Die Borste des Basipodites vermisste ich am 1. Bein; am 2.—5. ist sie vorhanden. Der Basipoditfortsatz (*Pr. Bap*) des 6. Beines (F 41) reicht weit über die Hintereckstacheln (*Ac. subm*) des Telsons hinaus; der Endrand des Endopodites (*Enp*) reicht bis zur 2. Lateralzacke (*Pr. la 2*). Die Borsten an den Ästen sind vermehrt.

3. Larvenspecies: caudata n., 2 ältere Stadien.

T 4 F 57—65, T 11 F 46—64.

Viertletztes (?) Stadium (T 11 F 46—64).

Länge vom Stirnrand bis an die Spitze der Hintereckstacheln (*Ac. subm*) des Telsons 17,5—18,5 mm, Länge des Rostrums 22,5 mm. Die Rumpflänge beträgt das $5\frac{1}{2}$—6fache

von der größten Breite des Telsons. Das Rostrum ist mit kleinen, nach vorn gerichteten Spitzen besät; an seiner ventralen Seite sitzen 11 mediane Dornen. Die lateralen Theile des Schildes (vergl. T 4 F 57) verbreitern sich nach hinten zu stark. Die hinteren Lateralstacheln (*Ac. lat. po*) sind kaum $1^3/_4$ mm lang und ca. 4 mal so lang wie die vorderen; auch der hintere Medianstachel (*Ac. me. po*) ist kurz; von Nebenstacheln ist nur ein kurzer (*Ac. sec*) dicht vor der Basis der hinteren Lateralstacheln vorhanden. Weder Augen- noch Antennulensegment haben einen ventralen Stachel. Die Pleuren der Abdomensegmente (vergl. T 4 F 65) sind breit; ihre postero-lateralen Ecken sind am 1. Segment abgerundet und gehen am 2.—5. Segment in Zacken aus, die an den hinteren Segmenten größer sind als an den vorderen und laterad etwas abstehen. Eine kleinere Pleuralzacke hat auch das 6. Segment, außerdem eine ventrale, mediad gebogene Zacke (F 58) vor dem Beingelenk und 2 dorsale, aufgerichtete submediane Stacheln (*Ac. submed*). Das Telson (F 58) ist im ganzen rechteckig, mit convexen Lateralrändern und concavem Hinterrande; es hat seine größte Breite in der Gegend der 1. Lateralzacke (*Pr. la 1*); zwischen den Hintereckstacheln (*Ac. subm*) ist es $^2/_3$ so breit. Die 1. und 2. Lateralzacke springen kräftig vor; zwischen der 2. Zacke und dem Hintereckdorn steht ein kleiner Stachel (*Ac. la 3*). Der Hinterrand trägt 35 Stacheln, zwischen denen kleine Spitzen dicht gedrängt stehen, 3—10 in jeder Lücke (F 56).

Die Augen (vergl. T 4 F 61 *Ol*) sind kurz gestielt; der Stiel ist nur $^1/_6$—$^1/_7$ so lang wie die gestreckten Birnen, deren größter Querdurchmesser etwa $^3/_5$ von ihrer Länge ist. Die Spitze der proximalen Nebengeißel (dorsalen Geißel, *Fl. pr*) der Antennulen (F 54) reicht etwa bis zum 4. ventralen Dorn des Rostrums; sie ist kaum länger als der Schaft, hat 5 kurze Endglieder und lange, steife Borsten. Die ventrale Geißel ist etwas kürzer und beginnt sich von der Sinnesgeißel (*Fl. aes*) abzugliedern; sie hat 3 kurze Endglieder. Die Sinnesgeißel trägt 9 Gruppen von Ästhetasken, die mittleren 5 zu je 3 Fäden. Das Endopodit der Antennen (F 53), ziemlich deutlich in 4 Glieder getheilt, ist so lang wie das dicke Basipodit; etwa doppelt so lang ist das Exopodit (*Exp*), das ca. 80 Borsten trägt. Die Mundtheile sind denen der späteren Stadien von *Squilla* ähnlich; doch hat die 1. Maxille (vergl. T 4 F 58) 2 ziemlich starke Borsten an der distalen Kante des distalen Lobus, und das Endglied der 2. Maxille (F 52) ist kleiner und kürzer als breit.

Das 3. Glied des Putzbeines ist etwas kürzer als das 2., und $1^1/_4$ mal so lang wie das 4. und 5. zusammen; das 5. ist $^5/_6$ so lang wie das 4. Das 5. Glied hat 8 Querreihen von Putzborsten, die aber keine besondere Ausrüstung am Ende haben. Der Fortsatz des Handgliedes, gegen den die Klaue einschlägt, trägt einen Kranz von ca. 6 Häkchen. Am 4. Gliede stehen ca. 9 Querreihen von Borsten. Die nierenförmige Kieme ist lang gestielt und viel kleiner als die des Raubbeines. Das Handglied (*A V*) des Raubbeines (F 57) ist 9—10 mal so lang wie breit und $1^1/_3$ mal so lang wie das 3. Glied; dies ist über doppelt so lang wie das 2. Glied; das Handglied ist so lang wie das 2. und 3. zusammen. Der ventrale Rand des Handgliedes ist mit feinen Zacken und Härchen besetzt; am proximalen Ende

stehen 2 dicke stumpfe Dornen. Das Raubbein mit Klaue ist $^2/_3$ so lang wie der Rumpf (ohne Rostrum). Die beiden vorderen der 3 kleinen Maxillipeden (F 46—48) haben bereits die definitive Haltung und Gliederung, während beim letzten (F 48) das Endglied zwar spitz, aber noch nicht hakig, und das 4. vom 5. Gliede noch sehr undeutlich getrennt ist. Alle drei haben relativ große Kiemen (*Br*). Der vorderste Maxilliped ist etwa doppelt so groß wie der hinterste, und sein 2. + 3. Glied ist so lang wie das 2. Glied des Raubbeines. Die Mittelleibbeine (F 49—51) sind weniger als halb so lang, wie die zugehörigen Segmente breit sind. Das letzte Bein ist fast $1^1/_2$mal so lang wie das erste; das 1. Basipoditglied ist vom 2. durch eine scharfe Furche geschieden; die übrigen Gliederungen sind kaum angedeutet.

An den vorderen Abdomenbeinen (F 59—64) ist das Endopodit etwas länger und schmäler als das Exopodit; an den hinteren Beinen gleicht sich dieser Unterschied aus; in der Reihe der Beine von vorn nach hinten werden die Äste auch im Verhältnis zur Länge breiter und das Basipodit im Verhältnis zur Länge der Äste kürzer (am 1. Bein sind sie ca. $1^1/_3$, am 5. Beine fast doppelt so lang wie das Basipodit). Die Zweigliederung der Äste ist ziemlich deutlich. Das Basipodit hat keine Borsten; am Medialrande des 1. Gliedes des Endopodites sitzen viele (bis zu 12) Borsten, und auch das 1. Glied des Exopodites hat welche am Lateralrande. Die Kiemenanlage (*Br*) ist verästelt in 4 Hauptästchen, deren jedes in 2—3 kurze stumpfe Zweige ausgeht; sie ist am 1. Beine (und auch am 5.) etwas kleiner als am 2.—4. Beine. Das 6. Abdomenbein (F 55, 58) reicht mit der Spitze seines langen Basipoditfortsatzes (*Pr. Bap*) etwa bis zum 3. Lateralstachel (*Ac. la 3*) des Telsons. Das Exopodit (*Exp*) ist etwa $^3/_4$ so lang wie das Endopodit (*Enp*); beide sind stark beborstet; das Exopodit hat am Lateralrande eine lange Zacke und proximal davon noch eine kleine (*Ac. la*); der Medialrand des Endopodites ist wellig; in den Wellenthälern erscheinen später Borsten. Die tiefste Stelle der Kerbe neben der Zinke am Medialrande des Basipoditfortsatzes theilt diesen Rand in zwei fast gleiche Stücke.

Drittletztes (?) Stadium (T 4 F 57—65).

Länge des Rumpfes 22,5, des Rostrums 33 mm. Die Fortschritte in der Entwicklung des Rumpfes und der Gliedmaßen sind nicht beträchtlich. Die beiden Nebengeißeln der Antennulen haben je 1 Glied mehr, die distale hat also 6, die proximale 4 kurze Endglieder. Das Endopodit der Antenne ist länger als das Basipodit und das Endglied der Geißel beginnt seine Spitze abzuschnüren. Der 5. Maxilliped ist dem 3. und 4. in der Gesammtform etwas ähnlicher als im vorigen Stadium. Die Beine des Mittelleibes (F 59, 60) sind halb so lang, wie die zugehörigen Rumpfsegmente breit sind, und ihre Äste sind im Verhältnis zum Basipodit verlängert. An den Abdomenbeinen (F 61—65) ist besonders die Kiemenanlage (*Br*) gewachsen; die Hauptzipfel sind weiter von einander gerückt und der proximad gerichtete ist verlängert.

4. Letztes Stadium von Pseudosquilla ferussaci (sp.?).

T 11 F 65—85.

Die Gesamtlänge der größeren*) der beiden Larven, die mir vorliegen, ist 119 mm, wovon 80 mm auf das Rostrum (vom Stirnrand an gemessen) kommen. Der Rumpf (F 61, 66, 71, 73, 75, 76) vom Stirnrand bis zum Ende der Telsonstacheln ist also 39, bei dem andern Exemplar 35 mm lang; die Länge ist das 9—10fache von der größten Breite des Telsons. Auf der ventralen Seite des Rostrums steht eine mediane Reihe von 10—12 Dornen (F 73, 76); außerdem ist seine Oberfläche, fast von der Basis an bis etwa 20 mm vor der Spitze, mit feinen Schüppchen dicht bedeckt. Die übrigen Schildstacheln sind kurz, die längsten unter ihnen, die hinteren Lateralstacheln (*Ac. lat. po*) noch nicht 2 mm lang; von Nebenstacheln ist nur einer (*Ac. sec*) am Grunde der hinteren Lateralstacheln vorhanden. Die lateralen Theile des Schildes sind nach hinten sehr verbreitert (F 76), so dass man in der Lateralansicht der Larve nur die distalen Theile der längeren Gliedmaßen unter dem Schildrande hervorragen sieht. Auch die Pleuren der Abdomensegmente sind sehr breit und bilden die lateralen Wände einer tiefen Rinne, in deren Grunde die Schwimmbeine articuliren. Die Pleuren des 1. Segmentes haben runde postero-laterale Ecken; an den folgenden 4 Segmenten gehen diese Ecken in eine Spitze aus, die an jedem Segmente länger ist als am vorhergehenden (F 71); das 6. Segment hat ebenfalls eine Pleuralzacke und außerdem eine ventrale Zacke vor dem Beingelenk; nahe an seinem dorsalen Hinterrande sitzt ein Paar Dörnchen (*Ac. submed*). Das Telson (F 66) ist in seinem vorderen Drittel etwa so breit wie lang; von da ab verschmälert es sich, so dass seine Breite zwischen den Hintereckstacheln (*Ac. subm*) nur noch die Hälfte von seiner größten Breite ist. Seine Lateralränder sind vor der 1. Lateralzacke (*Pr. la 1*) stark convex; der Hinterrand ist winklig concav. Zwischen der 2. Lateralzacke (*Pr. la 2*) und dem Hintereckstachel (*Ac. subm*) steht 1 kleiner Stachel (*Ac. la 3*). Am Hinterrande stehen 35—36 Dornen und dazwischen in jeder Lücke 4—9 dünne Spitzen (F 71). Auf der Dorsalfläche des Telsons läuft eine flache Medianleiste entlang, die hinten, noch eine Strecke weit vor dem Rande, in einen Dorn ausgeht.

Die Augen (F 73) haben ganz kurze Stiele.

Die Antennulen (F 82) ragen über den 4. Ventraldorn des Rostrums hinaus. Die dorsale Geißel (*Fl. pr*) ist etwas länger als die ventrale (*Fl. di*) und diese etwas länger als der Schaft (11 : 10 : 9). Die Sinnesgeißel (*Fl. aes*) ist noch ungegliedert; die ventrale Geißel ist ca. 11-, die dorsale ca. 17gliedrig; je weiter proximal, desto undeutlicher wird die Abgrenzung der Glieder. Bei der nächsten Häutung (Metamorphose) entstehen aus je 1 Gliede der dorsalen Geißel 2, der ventralen Geißel meistens 3 Glieder und auch das proximale

*) Die Larve ist kurze Zeit vor der Häutung getötet und zeigt unter der Cuticula sehr deutlich die Umrisse des dem Ausschlüpfen nahen 1. Litoralstadiums.

Stück beider Geißeln sowie die Sinnesgeißel zerfällt in viele Glieder; annähernd dürfte im 1. Litoral-Stadium die dorsale wie ventrale Geißel je 60, die Sinnesgeißel gegen 30 Glieder erhalten. — Es sind 21 Gruppen von Ästhetasken vorhanden, die meisten zu je 3 Fäden.

Die Antenne (F 81) hat ein gedrungenes Basipodit; das Endopodit (*Enp*) ist länger als das Exopodit (*Exp*); sein 4. geißelartiges Glied (*Fl*) ist in 12—13 kleine Glieder gegliedert und dürfte bei der nächsten Häutung etwa 40gliedrig werden.

Die Mandibel (beim Präpariren zerbrochen) scheint keine Besonderheiten zu bieten.

Der distale Lobus der 1. Maxille (F 83) ist kurz; am distalen Rande sitzen hinter dem Endhaken 3 Borsten; der Palpus (*Pp*) ist gestreckt, doppelt so lang wie dick.

Das Endglied der 2. Maxille (F 67) ist an der Spitze eingekerbt und über $1^1/_2$mal so lang wie breit.

Das Putzbein (F 72) ist dem von *caudata* ähnlich, nur reicher mit Borsten versehen.

Ebenso das Raubbein (F 77); jedoch ist das Handglied (*A V*) nur etwa 7mal so lang wie breit und das 3. Glied ist fast 3mal so lang wie das 2. Die ganze Gliedmaße ist über halb so lang wie der Rumpf. Im nächsten Stadium erscheinen an der Klaue nur 2 Nebenhaken (*U. sec*).

Die 3 kleinen Maxillipeden (F 78—80) sind nahezu übereinstimmend gebaut; auch der 2. Maxilliped ist dem 1. ähnlich. Das 2. Glied ist platt. Die Längen der 3 Maxillipeden verhalten sich etwa wie 16 : 12 : 9. Das 2. + 3. Glied des vordersten Maxillipeden ist mehr als $1^1/_2$mal so lang wie das 2. Glied des Raubbeines. Unter den Borsten fällt die Reihe von kleinen Hakenborsten auf, die am distalen Rande des Handgliedes (*A V*) aller 3 Maxillipeden steht. Auch der hinterste Maxilliped hat eine Kieme.

Das Basipodit des 6.—8. Thoraxbeines (F 68—70) ist in 3, das Exopodit in 2 Glieder scharf getheilt. Das Endopodit (*Enp*) ist griffelförmig, seine Spitze bleibt weit hinter dem distalen Rand des 1. Gliedes des Exopodites (*Exp. A I*) zurück. Das 6. Bein ist etwa $^3/_4$ so lang wie das 8.

Die 5 vorderen Abdomenbeine (F 85, 84) fallen durch die ungemein reiche Entwicklung ihrer Kiemen (*Br*) auf; diese sind in Fäden aufgelöst und bilden Bäumchen mit 8—12 Ästen, deren jeder bis zu 10 Fäden trägt. Die Basipodite sind kurz und dick, selbst am 1. Bein breiter als lang, und weniger als halb so lang wie die Äste. Die relative Breite der Basipodite und Äste nimmt in der Reihe der Beine von vorne nach hinten zu. Das Endopodit ist länger als das Exopodit (*Exp*). Die Basipodite haben keine Borsten; das 1. Glied des Exopodites ist am Lateralrande beborstet, am 1. bis 4. Bein jedoch nur am distalen Stücke.

Das 6. Abdomenbein (F 74, 75) ist sehr ähnlich wie bei *caudata* gebaut. Die Spitze des Basipoditfortsatzes (*Pr. Bap*) überragt die Hintereckstacheln (*Ac. subm*) des Telsons. Endopodit und Ende des Exopodites (*Exp*) sind am Rande dicht beborstet. Am Lateralrande des Exopodites steht eine lange, eine kurze und proximal davon zuweilen noch eine winzige Zacke (*Ac. la*); nach der nächsten Häutung erscheinen hier 9—11 Dornen. Der Basipodit-

fortsatz hat am Medialrande eine Zinke; die tiefste Stelle der Kerbe hinter dieser Zinke theilt den Rand nach dem Verhältnis 4 : 3. Proximal von dieser Zinke erscheint nach der nächsten Häutung eine kleine Zacke.

Bk. Zur Bestimmung der Larven.

Telson mit 4 oder mehr Stacheln (*Ac. la. po*) zwischen dem 2. Lateralstachel (*Ac. la 2*) und dem Hintereckstachel (*Ac. subm*): T 9 F 18, 19, 105, 109; T 10 F 1, 13, 98. Vergl. auch unten p 147. *Squilla* (*Alima*).

Telson mit 1 Stachel (*Ac. la 3*) zwischen dem 2. Lateralstachel (*Ac. la 2*) und dem Hintereckstachel (*Ac. subm*): T 7 F 1, 7, 60; T 8 F 1, 90; T 11 F 1, 11, 58, 66. Vergl. auch unten p 148.

Jüngere Larven (die ersten 5 pelagischen Stadien) haben an den 3 auf das Raubbeinsegment folgenden Thoraxsegmenten keine Gliedmaßen oder nur knopf- oder zapfenförmige Anlagen dazu: T 11 F 2, 33. — Alle folgenden Stadien ohne ventralen Medianstachel am Augensegment: T 4 F 61; T 11 F 2, 33, 42, 76. Exopodit (*Exp*) des Schwanzbeines meistens kürzer als Endopodit (*Enp*): T 11 F 41, 55, 74. Vergl. auch unten p 148—149. *Pseudosquilla*-Gruppe (*Erichthus*).

Jüngere Larven (die ersten 5 pelagischen Stadien) haben am 1.—5. Thoraxsegment oder wenigstens am hintersten von diesen Segmenten Spaltbeine mit Fiederborsten: T 7 F 11, T 8 F 45, 79. — Alle folgenden Stadien mit ventralem Medianstachel (*Ac. me*) am Augensegment: T 7 F 39, T 8 F 29, 30. Exopodit (*Exp*) des Schwanzbeines meistens länger als Endopodit (*Enp*): T 8 F 18, T 11 F 94. Vergl. auch unten p 148—149. *Lysiosquilla*-Gruppe (*Erichthus*).

Für die weitere Bestimmung der Larvenspecies verweise ich auf die der Beschreibung der einzelnen Larvenarten und -gruppen vorangestellten Bemerkungen, und zwar für die *Squilla*-Larven auf p 87, 111, für die *Pseudosquilla*-Larven auf p 112, für die *Lysiosquilla*-Larven auf p 58, 76, 80, 82, 85. — Zur Erkennung des Stadiums dienen die »Bestimmungsmerkmale«, die ich bei den ausführlicher beschriebenen Arten (*Lysiosquilla occulta*, *Squilla mantis*, *desmaresti*) der Beschreibung der einzelnen Stadien angehängt habe.

C. Jüngste litorale Stadien der Neapler Arten.

Ca. Aufzucht, Material, Conservirung.

Die Aufzucht der litoralen Stadien bietet keine besonderen Schwierigkeiten. Zur Wechselung des Wassers benutzt man am besten die oben (p 50) für die Larven beschriebene Einrichtung; doch vertragen die jungen Stomatopoden eine stärkere Strömung als die Larven. Als Futter eignet sich auch für sie Auftrieb mit größeren Copepoden, besonders Pontelliden, die matt geworden zu Boden sinken und den Stomatopoden zur Beute werden. Man thut gut, einige Steinchen, Muscheltrümmer und dgl. auf den Boden des Glashafens zu legen, und auch Detritus, Sand und der Diatomeenbelag, den man von den Glaswänden lange gebrauchter Aquarien abkratzen kann, scheint den jungen Stomatopoden willkommen zu sein; indessen erschweren diese Dinge das Auffinden der abgeworfenen Häute.

Wie oben p 51 erwähnt, habe ich das 1. litorale Stadium der Neapler Species von *Lysiosquilla* und *Squilla* aus der letzten Larve aufgezogen, und für die meisten dieser Species gelang mir auch die Aufzucht von einigen der nächstfolgenden Stadien. Thiere dieser Stadien finden sich in Schleppnetzfängen selten. was sich aus ihrer Kleinheit und verborgenen Lebensweise erklärt; doch liegen mir auch eine Anzahl gefischter Exemplare vor. Ich stelle das Material, das für die folgenden Beschreibungen (Capitel Cc—Ch) gedient hat, kurz zusammen.

Lysiosquilla eusebia. Nur 1 Mal (10. Juli 1904) zog ich ein Thier des 1. Stadiums aus der letzten Larve (die ich aus dem 1. pelagischen Larvenstadium aufgezogen hatte). Außerdem wurden gefischt: 4 Thiere des 1. Stadiums am 6. Juli 1884, 1 Thier des 1. Stadiums am 16. Juni 1904, 1 ♀ des 2. Stadiums von 15 mm Länge am 6. Juli 1884 und 1 ♂ des 3. Stadiums (Datum ?) 1903; ferner 1 ♀ (? 4. Stadium) von 20 mm, und 1 ♂ von 30 mm Länge (vergl. unten p 127 Capitel Cc).

Lysiosquilla occulta. Vom 1. Stadium wurden gefischt 2 Thiere am 15. August 1892 und 1 Thier am 23. September 1903 (Mergellina, 30 m tief, Schlammgrund); vom 2. Stadium je 1 Thier am 15. August 1892 und am 23. September 1903 zusammen mit den oben an-

geführten. Ferner wurde 1 ♂ von 22—23 mm Länge am 11. März 1903 bei Palazzo Donn'Anna, etwa 15—20 m tief gefischt. Durch Aufzucht aus der letzten Larve erhielt ich das 1. Stadium zu wiederholten Malen (20. und 30. August, 1.—3. September 1892), am reichlichsten am 2. und 3. November 1900; die Thiere dieses Datums, von denen 1 ♀ und 3 ♂ bis zum 24. Mai 1901 am Leben blieben, häuteten sich mehrmals, so dass ich (außer den Spolien) folgende Exemplare zur Verfügung habe: 2 ♂ und 1 ♀ von 11—12 mm, 2 ♀ von 14 mm, 1 ♀ von 15 mm und 1 ♂ von 21 mm Länge (vergl. unten p 131 Capitel Cd).

Squilla mantis. Aus der letzten Larve aufgezogen 1 ♀ des 1. Stadiums (am 16. Oktober 1902) und 1 ♀ des 2. Stadiums, das sich zum 1. Stadium am 5. November 1899, zum 2. Stadium am 27.—29. November 1899 gehäutet hatte und bis zum 4. Januar 1900 lebte, ohne sich weiter zu häuten. Gefischt wurden je 1 ♀ des 1. und 2. Stadiums, ferner 1 ♂ des 2. Stadiums am 23. September 1903 (Mergellina, 30 m tief, Schlammgrund) und 2 ♀ des 4. (?) Stadiums (eines davon im Februar 1901, das bis Anfang Mai lebte, ohne sich zu häuten); endlich mehrere ♀ und ♂ von 44—100 mm Länge (vergl. unten p 134 Capitel Ce).

Squilla desmaresti. Aus der Larve aufgezogen 1 ♀ des 2. Stadiums, das sich zum 1. Stadium am 26. October 1900, zum 2. Stadium am 5. November gehäutet hatte und am 14. November starb; 1 ♂ des 4. Stadiums, das sich zum 1. Stadium am 27. October 1900, zum 2. Stadium am 6. November, zum 3. Stadium am 25. November 1900, zum 4. Stadium am 13.—14. Februar 1901 gehäutet hatte und ohne weitere Häutung am 24. Mai 1901 starb. Gefischt wurden 1 ♀ des 1., 1 ♀ des 3. und 1 ♂ des 5. oder 6. Stadiums (vergl. unten p 138 Capitel Cf).

Squilla pallida (?). Aus der Larve aufgezogen 1 ♀ des 2. Stadiums, das sich zum 1. Stadium am 7.—8. November 1902, zum 2. Stadium am 5. December gehäutet hatte und am 26. Januar 1903 starb (vergl. unten p 141 Capitel Cg).

Pseudosquilla ferussaci (?). Am 27. October 1908 wurde mit dem Schwebnetz nahe an der Oberfläche, etwa 8 Kilometer von der Zoologischen Station entfernt, ein Thier gefangen, das einer *Pseudosquilla*-Art und zwar ihrem 1. litoralen Stadium angehört. Die Weichheit seiner Cuticula bewies, dass es sich vor nicht langer Zeit gehäutet hatte; dies erklärt auch den Fundort: es hatte seit der Metamorphose noch nicht seinen künftigen Wohnort am Meeresboden aufsuchen können. — Zu welcher Species aber von *Pseudosquilla* dies 1. Litoralstadium gehört, ist nicht mit Sicherheit auszumachen, wenn auch seine Zugehörigkeit zu *P. ferussaci* ziemlich wahrscheinlich ist. Und zwar nicht so sehr, weil das Telson (T 4 F 50) wie bei dieser Art (F 41) gebildet ist und nichts von der auffälligen Sculptur der Dorsalfläche bei *P. cerisii* aufweist (denn diese entwickelt sich bei *cerisii* vielleicht erst in späteren Stadien), sondern besonders folgende Merkmale lassen die Zugehörigkeit zu *ferussaci* annehmen. Der distale der 3 beweglichen Dornen am Handgliede des Raubbeines (F 56) hat dieselbe Stellung proximal von der Mitte wie bei den adulten *ferussaci* (F 47), und die beiden Nebenhaken (*U. sec*) an der Klaue sind nicht, wie bei *cerisii* (F 10), an der Basis der Klaue zusammengedrängt. Ferner ist die Rostralplatte (F 49) in der Mitte des Vorderrandes zwar nicht eingekerbt (was

sie vielleicht bei den adulten *ferussaci* ist, aber sie hat auch keinen medianen Stachel oder Fortsatz, den sie (wie bei *Lysiosquilla*) in dem mir unbekannten 1. Litoralstadium von *cerisii* wahrscheinlich hat. Das 3. Mittelleibsegment hat einen ventralen Kiel und die Pleuren des 3. und 4. Abdomensegmentes haben spitze postero-laterale Ecken wie bei den adulten *ferussaci* (F 40); endlich fand ich auch dasselbe Längenverhältnis zwischen den beiden Gliedern des Exopodites der Gehbeine wie bei diesen.

Läge daher für das Thier lediglich die Alternative vor, ob es zu *ferussaci* oder *cerisii* gehöre, so würde ich mich ohne Bedenken für *ferussaci* entscheiden; da im Mittelmeer aber noch andere Arten von *Pseudosquilla* vorzukommen scheinen, so ist die Zugehörigkeit zu einer dritten Art nicht ausgeschlossen (vergl. unten p 142 Capitel Ch).

Mit größerer Sicherheit ist der Zusammenhang des Thieres nach der anderen, larvalen Seite festzustellen. Unter den 4 Larvenarten der *Pseudosquilla*-Gruppe, die oben beschrieben wurden, kann hier nur die letztbehandelte (oben p 120) in Frage kommen, schon weil sie die einzige ist, die groß genug ist, um sich zu einem ersten Litoralstadium von 40 mm Länge zu häuten. Die Zusammengehörigkeit beider Stadien wird aber zweifellos, wenn man die bei der einen der beiden beschriebenen Larven unter der larvalen Cuticula sichtbaren Umrisse der neuen Cuticula (T 11 F 66, 74, 77, 81, 82) mit dem vorliegenden 1. Litoralstadium (T 4 F 49 bis 56) vergleicht.

Zur Conservirung empfiehlt sich das oben (p 52) für die Larven angegebene Verfahren; doch muss man die Einwirkung der Formolmischung je nach der Größe der Thiere auf 3—5 Stunden verlängern, und muss, wenn es sich weniger um die Untersuchung der Gliedmaßen als um die Herstellung von Totopräparaten handelt, die Osmiumsäure weglassen, die Thiere also aus der stärkeren Formolmischung direct auf die oben angegebene Weise in Glycerin bringen. Die Vermeidung von Alkohol bei der Conservirung erhöht die Transparenz der Thiere in Glycerin und die optische Differenzirung ihrer Organe sehr und ist daher bei den Litoralstadien noch von größerem Vortheil als bei den ohnehin sehr durchsichtigen Larven; auch erhält sich dabei größtentheils das Hautpigment, das in Alkohol gänzlich verschwindet.

Cb. Das letzte Larven- und das erste Litoral-Stadium.

Die Stomatopoden machen beim Übergang aus dem letzten larvalen in das erste imaginale Stadium eine Metamorphose durch, die die morphologische Parallele zu dem Übergang von der pelagischen zur litoralen Lebensweise ist. Die letzte Larve verliert bei ihrer Häutung plötzlich eine Menge von Merkmalen, die sie mit den vorhergehenden Stadien gemein hat, während das 1. litorale Stadium bereits den Habitus und die wesentlichen Merkmale der

adulten Thiere aufweist, wenn auch viele davon noch in unentwickeltem Zustande. Die Merkmale, deren plötzliche Umwandlung dem Übergang aus dem letzten larvalen in das erste litorale Stadium den Charakter einer Metamorphose geben, sind nun folgende.

Rumpf (T 8 F 1, 28, 29, 30 und T 6 F 1, 27, 28—30; T 9 F 105, 107—110 und T 6 F 48, 43; T 10 F 94, 98, 75 und T 6 F 68, 65; T 11 F 65, 66, 71 und T 4 F 49, 50, 55). Das Rückenschild wird kleiner und verliert seine Stacheln; seine vorderen und hinteren Lateralecken runden sich ab, und auf seiner dorsalen Fläche erscheinen Leisten und Furchen; die meisten Schildstacheln verschwinden spurlos; nur der als Rostrum (*Ro*) bezeichnete vordere Medianstachel der Larve wird durch die beweglich mit dem Schilde verbundene Platte ersetzt, die bei den litoralen Stadien ebenfalls Rostrum heißt. Ferner verschwindet der ventrale Medianstachel (*Ac. me*) am Augen- und Antennulensegment, und zugleich treten an diesen Segmenten die den einzelnen Species eigenen Leisten und Fortsätze hervor. Durch die Verkürzung des Rückenschildes kommen die bei den meisten Larven überdeckten Segmente des Mittelleibes (*Th. S VI—VIII*), z. Th. auch das 5. Thoraxsegment (*Th. S V*) zu Tage; diese Segmente ändern auch ihre Form: am 5. Segmente beginnen je nach der Species Leisten und Fortsätze auszuwachsen, die Mittelleibsegmente werden breiter, meist auch kürzer, und ihre Lateralränder buchten sich aus, um den Platz für die Gelenke der Gehbeine (*Pa*) zu vergrößern. Auf der Dorsalfläche des Abdomens und des Mittelleibes beginnen die für viele Species charakteristischen Längsleisten (*Cr. lo*) zu erscheinen; die Leisten endigen oft in Spitzen, von denen die Larve nur die beiden (*Ac. submed*) besitzt, in denen bei vielen Species die beiden medialsten Leisten des 6. Abdomensegmentes endigen; diese beiden Spitzen der Larven verschwinden aber bereits im 1. litoralen Stadium bei den Species, deren 6. Abdomensegment in adultem Zustande die beiden Leisten nicht hat (T 6 F 1). Am 1. Abdomensegment gliedert sich das vordere Stück der Pleuren (*Plr. an*) ab. Das Telson (*Te*) wird dicker, sein Hinterrand wird schmäler, die Zahl der Hinterrandstacheln (*Ac. po*) nimmt meistens ab und die beiden Hintereckstacheln (*Ac. subm*) verkürzen sich gewöhnlich und werden zu beweglichen Hintereckdornen. Bei den Species, deren Larven (*Erichthus*) zwischen dem 2. Lateralstachel (*Ac. la 2*) und dem Hintereckstachel (*Ac. subm*) nur einen Stachel (3. Lateralstachel, *Ac. la 3*) haben, kann vor diesem und lateral vom Hintereckdorn je eine Zacke, die 3. Lateralzacke (*Pr. la 3*) und die Hintereckdornzacke (*Pr. subm*), hervorwachsen. Die erste Anlage der dorsalen Sculptur des Telsons ist in Form eines medianen Höckers oder Spitze nahe vor dem Hinterrande vorhanden.

Die Augen ändern ihre Form besonders auffällig bei den Species, deren Larven lange Augenstiele haben (T 9 F 105, T 10 F 98 und T 6 F 48, 68 *Ol*); denn bei ihnen verkürzen sich die Augen relativ am stärksten und ihre Birnform geht überall in eine mehr cylindrische oder comprimirte, distal verbreiterte über. Die Beborstung der Gliedmaßen wird viel reicher, am auffälligsten an den kleinen Maxillipeden (T 8 F 19—21 und T 6 F 22—24) und Gehbeinen. Die Zahl der Geißelglieder an Antennulen und Antennen wächst stärker als bei irgend einer anderen Häutung; die bei allen Larven ungegliederte Sinnesgeißel (*Fl. aes*)

der Antennulen gliedert sich jetzt erst (T 8 F 33, 36 und T 6 F 2, 3, 58, 59). Die Mundgliedmaßen und das Putzbein zeigen den Charakter der Metamorphose am wenigsten; doch beginnt an der Mandibel des Palpus (bei den Species, die ihn überhaupt haben, T 4 F 53, T 6 F 15) und am Putzbein meistens eine den Larven fehlende Form von Putzborsten (Doppelkammborsten) hervorzuwachsen. An der Klaue (*A VI*) des Raubbeines (T 11 F 77 und T 4 F 65) treten die den meisten Species eigenen Nebenhaken (*U. sec*) hervor, öfters schon in der definitiven Zahl, und die Stacheln (*Ac*), die am Handgliede (*A V*) in der Nähe der Einschlaggrube des Klauenendes sitzen, werden zu beweglichen Dornen und nehmen zuweilen auch an Zahl zu. Die kleinen Maxillipeden werden nicht blos viel reicher mit Borsten von z. Th. eigenthümlichem Bau ausgestattet, sondern ändern auch die Gestalt ihrer Glieder. Die Beine (*Pa*) des Mittelleibes, die trotz ihrer Größe in den letzten Larvenstadien functionslos sein dürften, werden in functionirende Gehbeine von fast definitivem Bau umgewandelt; am letzten Gehbein beginnt bei den ♂ der Penis auszuwachsen. Das Basipodit des 6. Abdomenbeines (T 8 F 18 und T 6 F 16, 17, T 11 F 14 und T 4 F 54) wird dicker, öfters auch krummer, sein Fortsatz (*Pr. Bap*) breiter und kräftiger, wobei sich auch die Form seiner Zinken ändert und der Einschnitt zwischen den beiden Endzinken sich vertieft; die Borsten an den Ästen des Beines vermehren sich beträchtlich und das Exopodit (*Exp*) wird, wenn es noch nicht ist, zweigliedrig; die bei den Larven stets unbeweglichen Zacken (*Ac. la*) am Lateralrande des Exopodites werden zu beweglichen Dornen.

Bei vielen Species ist das Auftreten von Borsten am Medialrande der Basipodite und am proximalen Stück des Lateralrandes der Exopodite der vorderen 5 Abdomenbeine, sowie die Auflösung der Kiemenknospen (*Br*) in Äste und Fäden an den Übergang in das 1. litorale Stadium gebunden; es gibt jedoch auch Species, die schon im letzten Larvenstadium aufgelöste Kiemen und an den bezeichneten Stellen wenigstens einiger Beine Borsten haben; auch das Hervortreten der Nebenhaken (*U. sec*) an der Klaue des Raubbeines scheint nicht bei allen Species, wenn auch wohl bei den meisten, mit der Metamorphose zusammenzufallen.

Cc. Beschreibung litoraler Stadien von Lysiosquilla eusebia.

T 6.

Das 1. Stadium (F 4, 16, 21, 30).

Rumpflänge $11\frac{1}{2}$—13 mm. Der Rumpf unterscheidet sich von dem der adulten Thiere besonders in folgenden Merkmalen. Die quere dorsale First auf dem Augensegment springt weniger stark vor und die lateralen spitzen Fortsätze (*Pr. do. la*) am Antennulensegment sind beträchtlich kürzer. Das Rostrum hat eine andere Form; es ist länger und

schmäler; seine Lateralränder, hinten convex, convergiren nach vorn allmählich zur Spitze. Die beiden ventralen Zacken (*Pr. ve*) am Hinterrande des 6. Abdomensegmentes fehlen den meisten Thieren noch; wenn vorhanden, sind sie klein. Am meisten verschieden von der adulten Form (T 5 F 3) ist das Telson (F 30). Sein Hinterrand ist fast gerade und viel breiter, so dass der Umriss des Telsons etwa trapezförmig ist. Die Zacken (*Pr*) sind kürzer, und die Zacken (*Pr. la 3*) am 3. Lateralstachel (*Ac. la 3*) und am beweglich gewordenen Hintereckdorn (*Ac. subm*) treten wenig hervor; auch der Hintereckdorn ist noch kurz. Dagegen ist der 3. (*Ac. la 3*) und besonders der 2. Lateralstachel (*Ac. la 2*) relativ länger als bei den Adulten und der 1. Lateralstachel (*Ac. la 1*) ist noch vorhanden. Die Kerben, in denen die Lateralstacheln sitzen, sind lange nicht so breit ausgerundet wie bei den Adulten. Das Stück des Telsonrandes, das zwischen dem 2. Lateralstachel (*Ac. la 2*) und dem Hintereckdorn (*Ac. subm*) liegt, wird vom 3. Lateralstachel (*Ac. la 3*) etwa nach dem Verhältnis von 3 : 2 getheilt; der Hinterrand des Telsons ist $2^1/_2$ mal so lang wie der Abstand zwischen 2. Lateralzacke und Hintereckdorn; Zahl der Hinterrandstacheln (*Ac. po*): 24—26; in den Lücken zwischen ihnen stehen kleine Spitzen. Nahe vor der Mitte des Hinterrandes erhebt sich auf der dorsalen Fläche des Telsons ein kleiner Höcker, die erste Anlage der dorsalen Kante (*Cr. tr*), die bei den Adulten parallel zum Hinterrande zieht.

Auch die Gliedmaßen sind denen der adulten Thiere ähnlich; außer der geringeren Beborstung weisen sie noch folgende Jugendmerkmale auf. Der Stamm der Antennulten (F 4), besonders das 1. Glied (*Ped. A I*), ist schlanker als bei den Adulten, die Geißeln relativ kürzer und noch unvollkommen gegliedert; die Sinnesgeißel (*Fl. aes*) hat 3 Glieder (mit 3, 3, 2 + 2 Ästhetasken), die distale Nebengeißel (*Fl. di*) 8, die proximale Nebengeißel (*Fl. pr*) 9—11 Glieder. Die Geißel (*Fl*) des Endopodites der Antennen hat 6—8 Glieder; von den Zipfeln am 2. Gliede des Basipodites und am 1. und 2. Gliede des Endopodites sind kleine Anlagen vorhanden. Die Mandibel ist schwächlicher als später; von den Borsten hinter dem Endhaken des distalen Lobus (*Lo. di*) der 1. Maxille sind erst die beiden Hakenborsten und ein kleines Börstchen vorhanden; das Endglied der 2. Maxille hat eine etwas andere Form als später. Am Handgliede (*A V*) des Putzbeines fehlen die Doppelkammborsten noch ganz. Die Klaue des Raubbeines hat erst 9 Nebenhaken (*U. sec*), von denen der kleine proximalste auch fehlen kann. Die kleinen Maxillipeden sind bis auf die schwächere Beborstung denen der Adulten ähnlich (namentlich auch das Handglied des 4., F 21), nur ist der hinterste relativ kleiner. Das Endglied des Endopodites (*Enp*) des ersten Mittelleibbeines ist minder breit im Verhältnis zur Länge; das letzte Bein trägt bei den ♂ einen kurzen zapfenförmigen Penis. Die Endopodite der vorderen 5 Abdomenbeine sind im Verhältnis zu ihrer Breite länger als bei den Adulten; die Kiemen haben nur 3 Äste, von denen die beiden proximalen sich in 5—7 Fäden spalten. Am 6. Abdomenbein (F 16) ist das Endglied des Exopodites relativ kürzer als später; am Lateralrande des 1. Gliedes fand ich stets 5 Dornen (*Ac. la*).

Das 2. Stadium (F 5, 8, 10, 13, 15, 31, 32).

Rumpflänge (des einzigen Exemplars, ♀) 15 mm. Die Fortsätze am Augen- und Antennulensegment nähern sich der adulten Form (F 8); das Rostrum (*Ro*) ist zwar kürzer als im 1. Stadium, aber im Verhältnis zu seiner Breite immer noch länger (und der Vorderrand zu beiden Seiten der medianen Spitze weniger concav) als bei den Adulten (T 5 F 2). Die beiden ventralen Zacken am Hinterrande des 6. Abdomensegmentes (F 31 *Pr. ve*) sind länger als vorher, aber noch kaum gekrümmt. Der Umriss des Telsons (F 31, 32) ist etwa halbkreisförmig geworden: die Lateralzacken (*Pr. la*) und der Hintereckdorn (*Ac. subm*) sind verlängert; der Hinterrand ist in der Mitte eingebuchtet und nicht ganz doppelt so lang wie die Entfernung zwischen 2. Lateralzacke (*Pr. la 2*) und Hintereckdorn; die Zahl der Hinterrandstacheln (*Ac. po*) ist kaum vermindert, die feinen Spitzen zwischen ihnen sind verschwunden; der dorsale Höcker vor der medianen Hinterrandkerbe ist größer geworden. So ist das Telson dem der Adulten ähnlicher als vorher, unterscheidet sich von ihm aber noch durch die Gestalt des Umrisses, die schmäleren Lücken zwischen den Lateralzacken (*Pr. la*), die längeren Lateralstacheln (*Ac. la*), die Kürze der Hintereckzacke (*Pr. subm*), die Form des Hintereckdorns (*Ac. subm*), die Zahl der Hinterrandstacheln (*Ac. po*) und die Kürze der dorsalen Hinterrandkante (*Cr. tr*).

Der Schaft der Antennulen ist relativ dicker als vorher; die Sinnesgeißel hat 4, die distale Nebengeißel 9, die proximale Nebengeißel 11, die Geißel (*Fl*) des Endopodites der Antennen (F 5) 8—9 Glieder. Die Mundgliedmaßen sind kaum fortgeschritten. Am Handgliede des Putzbeines sind 1—2 Doppelkammborsten erschienen. Die Zahl der Nebenhaken an der Klaue (*A VI*) des Raubbeines (F 13) ist nicht vermehrt. Der hinterste der kleinen Maxillipeden hat etwa die relative Größe, und das Endopodit der Mittelleibbeine (F 10) fast dieselbe relative Breite wie bei den Adulten (T 5 F 36, 41). Die Abdomenbeine sind wenig fortgeschritten; das Endglied des Exopodites des 6. Beines (F 15) ist länger geworden, aber noch nicht so lang wie bei den Adulten (T 5 F 27).

Das 3. Stadium.

Rumpflänge (des einzigen Exemplars, ♂) $17\frac{1}{2}$ mm. Der Rumpf hat den Bau der Adulten; nur am Telson sind noch einige Jugendmerkmale übrig: die Lateralstacheln (*Ac. la*) sind relativ länger (der 1. ist noch vorhanden) und die Zahl (17) der Hinterrandstacheln (*Ac. po*) größer. An den Gliedmaßen sind Jugendmerkmale außer in der geringeren Beborstung noch in folgenden Punkten vorhanden. An den Antennulen hat die Sinnesgeißel 5 Glieder (Ästhetasken noch wie im 1. Stadium: 3, 3, 2 + 2), die distale Nebengeißel 11—12, die proximale Nebengeißel 13, an den Antennen die Geißel des Endopodites 10 Glieder;

die Klaue des Raubbeines hat 10 Nebenhaken; das Endopodit der Mittelleibbeine ist immer noch etwas gestreckter und das Endglied des Exopodites des 6. Abdomenbeines noch etwas kürzer als bei den Adulten; die Kiemen der Abdomenbeine haben 4—5 Äste; der Penis ist kaum 5mal so lang wie dick und wenig über $^{1}/_{4}$ so lang wie das 2. Basipoditglied des 3. Mittelleibbeines; von dem Copulationsapparate am 1. Abdomenbein ist noch nichts wahrzunehmen.

Folgende Stadien (F 6, 7, 9, 11, 12, 36, 37, 40—42).

Bei einem ♀, das seiner Rumpflänge (20 mm) nach dem 4. Stadium angehören dürfte, hat auch das Telson (F 36, 37) nahezu den definitiven Bau. Die Gliedmaßen sind über das 3. Stadium fortgeschritten, zeigen aber außer in der geringeren Beborstung noch folgende Jugendmerkmale. Die Antennulen (F 7) haben an der Sinnesgeißel (*Fl. aes*) 5 Glieder (wie im 3. Stadium, aber mit 2, 3, 3, 2 + 2 Ästhetasken), an der proximalen Nebengeißel (*Fl. pr*) 16—17 Glieder, die Geißel (*Fl*) des Exopodites der Antennen (F 6) hat 12 Glieder. Am distalen Lobus der 1. Maxille stehen hinter dem Endhaken 2 Hakenborsten und 2 dünnere Borsten. Das Handglied des Putzbeines hat 3 Doppelkammborsten. An der Klaue (*A VI*) des Raubbeines (F 9) stehen 10 Nebenhaken. Die Kiemen (F 11) an den Abdomenbeinen haben 5—6 Äste. Das Thier hatte am Exopodit des 6. Abdomenbeines (F 36, 37 *Pu*) an einer Seite wie gewöhnlich 5, an der anderen 6 Dornen. Den Fortsatz (*Pr*) am 5. Abdomenbein gibt F 12, die Endopodite der Gehbeine F 40—42 wieder.

Da ich bei einem ♂ von 30 mm Rumpflänge den Penis und den Copulationsapparat am 1. Abdomenbein in nahezu definitiver Gestalt fand, so dürften ♂ von dieser oder wenig größerer Länge copulationsfähig sein; bei welcher Rumpflänge die erste Anlage des Copulationsapparates sichtbar wird, kann ich nicht angeben. — Dies ♂ von 30 mm Länge weist noch folgende Jugendmerkmale auf. An den Antennulen hat die Sinnesgeißel 9 Glieder (die letzten 5 mit Ästhetasken), die distale Nebengeißel 21, die proximale Nebengeißel 23 Glieder; die Geißel des Endopodites der Antenne hat 17 Glieder. An der Klaue des Raubbeines stehen 11 Nebenhaken. Auch die Äste der Kiemen der Abdomenbeine und die Borsten der Gliedmaßen haben noch nicht ihre definitive Zahl.

Entwicklungsfolge der Organe.

Das 1. litorale Stadium von *L. eusebia* hat im wesentlichen den definitiven Bau der Organe; eine Ausnahme machen: die Form der Kopfsegmente, des Rostrums und Telsons, die Form und Gliederung der Antennulen, die Gliederung der Antennengeißel, die Form der 2. Maxille, die Zahl der Nebenhaken des Raubbeines, die Größe des 5. Maxillipeden, die Form des Endopodites des 1. Gehbeines, der Endopodite des 1.—5. Abdomenbeines und des

Endgliedes des Exopodites des 6. Beines, die Zahl der Kiemenschläuche an den Abdomenbeinen und der Borsten an den Gliedmaßen. Von diesen Organen erhalten ihren definitiven Bau zuerst die Kopfsegmente, das Rostrum, die 2. Maxille, der 5. Maxilliped, dann das 1. Gehbein und die Abdomenbeine, im 4. oder 5. Stadium auch das Telson. Die definitive Beborstung der Gliedmaßen, Gliedzahl der Geißeln an Antennulen und Antennen, Zahl der Nebenhaken am Raubbein und der Kiemenschläuche ist auch bei Eintritt der Geschlechtsreife nicht erreicht. Die äußeren Genitalorgane des ♂ sind ausgebildet, wenn seine Rumpflänge etwa das $2^1/_2$fache von der im 1. Stadium beträgt.

Cd. Beschreibung litoraler Stadien von Lysiosquilla occulta.

T 6.

Diese Stadien, die einzigen, die ich von *L. occulta* außer den Larven kenne, sind den entsprechenden Stadien von *eusebia* sehr ähnlich; sie unterscheiden sich von ihnen in Merkmalen der Entwicklungsstufe (Geißelgliederung der Antennulen und Antennen, Form des Handgliedes des 4. Maxillipeden) und in den allmählich hervortretenden specifischen Merkmalen am Telson, 6. Abdomensegment, Raubbein und 6. Abdomenbein.

Das 1. Stadium (F 1—3, 17—20, 22—29).

Rumpflänge 10—$12^1/_2$ mm. Das Randstück des Telsons (F 28, 29), das zwischen der 2. und 3. Lateralzacke (*Pr. la 2, 3*) liegt, ist relativ kürzer als bei *eusebia*; daher ist das zwischen der 2. Lateralzacke (*Pr. la 2*) und dem Hintereckdorn (*Ac. subm*) befindliche Randstück nur etwa $^1/_3$ so lang wie der Hinterrand und wird vom 3. Lateralstachel (*Ac. la 3*) in 2 gleiche Theile getheilt. Der Hinterrand des Telsons ist minder geradlinig als bei *eusebia*; besonders pflegen seine lateralen Stücke, an denen der Hintereckdorn sitzt, stärker nach hinten vorzuspringen; es sind 26—30 Hinterrandstacheln (*Ac. po*) vorhanden, die etwas länger als bei *eusebia* sind. Am ventralen Hinterrande des 6. Abdomensegmentes fehlen die (oben p 128, 129 als *Pr. ve* bezeichneten) Stacheln.

Die Sinnesgeißel (*Fl. aes*) der Antennulen (F 2) hat 4 Glieder (die letzten 3 davon mit 3, 3, 2 + 2 Ästhetasken); die beiden Nebengeißeln sind 10—11gliedrig. Die Geißel (*Fl*) des Endopodites der Antennen (F 3) hat 7—8 Glieder. An der Klaue des Raubbeines fand ich nie 9, sondern 7, höchstens 8 Nebenhaken. Auffällig verschieden von *eusebia* ist das Handglied des 4. Maxillipeden (F 22 *A V*); während es bei *eusebia* (F 21), ähnlich wie bei den adulten Thieren dieser Species, viel größer als das Handglied des 3. Maxillipeden

ist und sich von diesem auch durch seinen fast rechteckigen Umriss unterscheidet (der distale und proximale Rand laufen fast parallel; Breite : Länge = 4 : 3, ist bei *occulta* der Unterschied zwischen den Handgliedern des 4. und 3. Maxillipeden (F 23) in Größe wie in Form viel geringer: auch am 4. Maxillipeden convergiren der proximale und distale Gliedrand nach hinten, und die Breite des Gliedes verhält sich zur Länge etwa wie 6 : 5. Bei den ♂ ist, wie bei denen von *eusebia*, am 3. Gehbein ein kurzer Peniszapfen ausgestülpt. Am Lateralrande des 1. Exopodit-Gliedes des 6. Abdomenbeines (F 17) fand ich meistens (bei 18 unter 20 Thieren) 4, selten 5 Dornen (*Ac. la*). — F 1 und 27 geben Totalansichten des 1. Stadiums, F 18, 19, 20, 25 die Abdomenbeine, F 26 die 2. Maxille wieder.

Das 2. Stadium (F 33).

Rumpflänge 13 mm. Der halbkreisförmige Umriss des Telsons (F 33) ist flacher, das Randstück zwischen der 2. und 3. Lateralzacke (*Pr. la 2, 3*) relativ kürzer, die Zahl (17 bis 22) der Hinterrandstacheln (*Ac. po*) geringer als bei *eusebia*. Die dorsale, dem Hinterrande parallele Kante (*Cr. tr*) des Telsons tritt etwas stärker hervor und zu beiden Seiten des medianen Höckers findet sich an ihr gewöhnlich ein kleiner Vorsprung; die 3. Lateralzacke (*Pr. la 3*) ist kürzer als die Zacke (*Pr. subm*) am Hintereckdorn. Die beiden Stacheln (*Pr. re*), die *eusebia* am ventralen Hinterrande des 6. Abdomensegmentes hat, fehlen hier auch im 2. Stadium. — Die Gliedmaßen haben gegen das vorige Stadium nur geringe Fortschritte gemacht. Die Geißeln der Antennulen und Antennen haben zuweilen 1 Glied mehr; ihre Gliedzahl ist also nicht immer höher als beim 2. Stadium von *eusebia*, nur die distale Nebengeißel der Antennulen hat 1—3 Glieder mehr als bei dieser Species. An der Klaue des Raubbeines stehen 8 oder 7, sehr selten (wie bei *eusebia*) 9 Nebenhaken. Der Unterschied zwischen beiden Species in der Form des Handgliedes des 4. Maxillipeden ist bestehen geblieben, und am Exopodit des 6. Abdomenbeines (F 33 *Pu*) fand ich auch in diesem Stadium fast stets nur 4 Dornen (*Ac. la*).

Folgende Stadien (F 14, 34, 35, 38, 39).

Das 3. und die folgenden Stadien verlieren den Vorsprung in der Zahl der Geißelglieder der Antennulen und Antennen und bleiben hinter *eusebia* sogar zurück; vielleicht ist der Grund davon, dass die adulten *occulta* weniger Geißelglieder haben als die adulten *eusebia*. Viel langsamer und später als bei *eusebia* entwickelt sich jedenfalls bei *occulta* die den beiden Species später gemeinsame eigenthümliche Form des Handgliedes des 4. Maxillipeden. Wie oben erwähnt, ist dies Glied (A V) hinsichtlich seiner Form und relativen Größe (im Verhältnis zum Handgliede des 3. Maxillipeden) bei *eusebia* schon im 1. litoralen Stadium

(F 21) so gebaut wie bei den Adulten der Species, während es bei *occulta* in den ersten Stadien (F 22) zwar größer ist als das Handglied des 3. Maxillipeden, in der Form aber diesem gleicht. Noch bei einem Thiere von 21 mm Länge convergiren proximaler und distaler Rand des Gliedes nach hinten, und erst bei dem ältesten der mir vorliegenden Thiere von 22—23 mm Länge hat das Glied die definitive Form und Größe, die der bei *eusebia* gleicht. Penis und Copulationsapparat am 1. Abdomenbein haben bei 21 mm Rumpflänge nahezu, bei 22—23 mm völlig die definitive Form und relative Größe; der Apparat gleicht ganz dem von *eusebia*; eine Entwicklungsform davon bei einem ♂ von ca. 15 mm Länge zeigt F 14.

Während der Stadien, die auf das 2. folgen, entwickeln sich nun die Merkmale weiter, in denen sich *occulta* von *eusebia* unterscheidet. Die auffälligsten davon betreffen den Bau des Telsons.

Der halbkreisförmige Umriss des Telsons (F 34, 35, 38, 39) flacht sich ab, so dass die Breite schließlich mehr als das Doppelte von der Länge beträgt (bei *eusebia* bewahrt der Umriss mehr die Gestalt eines stumpfwinkligen Dreiecks, dessen Höhe mehr als die Hälfte von der Basis beträgt). Während bei *eusebia* (F 30, 31, 36) die 3. Lateralzacke (*Pr. la 3*) wächst (ebenso die beiden vorderen, wenn auch in geringerem Grade), dabei etwa so groß wie die Zacke (*Pr. subm*) am Hintereckdorn bleibt und viel größer wird als der 3. Lateralstachel (*Ac. la 3*), vergrößert sich die 3. Lateralzacke (*Pr. la 3*) bei *occulta* (F 29, 33, 35, 39) nicht, ist viel kleiner als die Zacke (*Pr. subm*) am Hintereckdorn und sogar kleiner als der 2. und 3. Lateralstachel (*Ac. la 2, 3*); sie gleicht bei dem Exemplar von 22—23 mm Länge (F 39) in der Form nicht den anderen Zacken, sondern den beiden ihr benachbarten Stacheln. So kommt es, dass bei *occulta* jederseits am Telson nur 3 stark vorspringende, durch breite Kerben getrennte Zacken, bei *eusebia* aber deren 4 hervorragen. Auffälliger ist noch, dass aus der dorsalen, mit dem Hinterrande parallelen Kante (*Cr. tr*), die bei *eusebia* bis auf den median vorspringenden Knopf ganz glatt bleibt (F 36), bei *occulta* eine Anzahl von Höckern hervortritt (F 34, 38), so dass sie das Aussehen einer unregelmäßig mit stumpfen Zähnen besetzten Säge erhält. Da diese Zähne bis zur Rumpflänge von 22—23 mm sich vermehren, so ist nicht ausgeschlossen, dass die adulten Thiere deren noch mehr haben.

Die bei *eusebia* nahe vor dem ventralen Hinterrande des 6. Abdomensegmentes im 1. oder 2. Stadium auftretenden, dann wachsenden und sich krümmenden beiden Zacken (F 31, 37 *Pr. ve*) fehlen bei *occulta* bis zur Rumpflänge von 22—23 mm durchaus und dürften also auch bei den Adulten nicht vorhanden sein.

Neben diesen beiden scharfen Unterschieden zwischen den beiden Species bleiben zwei andere minder scharfe, schon für die ersten Stadien erwähnte, bestehen. Ich fand bei den meisten Thieren von *occulta* an der Klaue des Raubbeines 8 Nebenhaken, zuweilen nur 7, zuweilen noch einen kleinen neunten am proximalen Ende der Klaue, ohne dass etwa die älteren Stadien die größere Zahl von Nebenhaken gehabt hätten. Bei *eusebia* ist die Zahl der Nebenhaken in den Litoralstadien constanter, obwohl sie bei den Adulten ebenfalls variirt;

aber sie nimmt mit der Rumpflänge regelmäßig zu und ist schon bei 20 mm stets größer als bei *occulta* von 22—23 mm. Die Zahl der Lateralranddornen (*Ac. la*) am 6. Abdomenbein ist bei *occulta* in allen Stadien 4, sehr selten 5, während bei *eusebia* die gewöhnliche Zahl 5, die seltene 4 ist.

Entwicklungsfolge der Organe.

Die Reihenfolge, in der die Organe von *occulta* ihre Jugendmerkmale verlieren und ihren definitiven Bau erwerben, ist im ganzen dieselbe wie bei *eusebia*; eine Ausnahme macht besonders der 4. Maxilliped, dessen Handglied viel später die definitive Form erhält, und wahrscheinlich auch die Klaue des Raubbeines, deren Nebenhaken sich nach dem 1. Stadium nicht mehr zu vermehren scheinen. Die äußeren Genitalorgane des ♂ sind früher fertig als bei *eusebia*, nämlich schon, wenn der Rumpf etwa die doppelte Länge des 1. Stadiums erreicht hat.

Ce. Beschreibung litoraler Stadien von Squilla mantis.

T 6 F 43—58.

Das 1. Stadium (F 43, 48, 44, 58).

Rumpflänge 17—18 mm. Die Abweichungen von dem Bau der adulten Thiere sind folgende (F 48, 43). Die dorsalen Fortsätze auf dem Augensegment und die dorso-lateralen Fortsätze (*Pr. do. la*) auf dem Antennulensegment sind kürzer; ebenso die Fortsätze am 5. Thoraxsegment (*Th. S V*). Die vordere Lateralecke des Rückenschildes geht noch nicht in eine Spitze aus, sondern ist abgerundet. Auch die Pleuren der Mittelleibsegmente sind rundrandig. Die 1. Längsleiste (*Cr. lo 1*) auf den Segmenten des Mittelleibes und auf dem 1.—5. Abdomensegment fehlt noch und die auf dem 1.—3. Abdomensegment vorhandenen Leisten endigen stumpf. Am Telson (F 43), das schon in diesem Stadium den für die Species so charakteristischen dorsalen Purpurfleck aufweist, springt das mediane, von den beiden Hintereckdornen (*Ac. subm*) begrenzte Stück nach hinten stärker vor und ist relativ breiter als bei den Adulten (T 2 F 11); der mediane Einschnitt in den Hinterrand ist weniger tief; die Randstacheln (*Ac. la. po*) zwischen der 2. Lateralzacke (*Pr. la 2*) und den Hintereckdornen (*Ac. subm*) sind spitzer, die Stacheln (*Ac. po*) zwischen den beiden Hintereckdornen ebenfalls und außerdem zahlreicher; von diesen sind jederseits 9—10 vorhanden, von denen die lateralsten zu zweien eine gemeinsame Basis haben; aus diesen Stachelpaaren wird in späteren Stadien je 1 Stachel, und schon im 1. litoralen Stadium kann statt des lateralsten Paares 1 Stachel mit breiter Basis vorhanden sein; die Hintereckdornen (*Ac. subm*) sind be-

weglich; die Randwülste sind noch ganz flach und die Randkerbe (T 2 F 11 *Inc*) und der Vorsprung davor, der bei den adulten Thieren eine vor der 1. Lateralzacke befindliche Lateralzacke vortäuscht, ist kaum angedeutet.

Die Gliedmaßen sind im allgemeinen weniger reich beborstet als bei den adulten Thieren; das zeigt sich besonders an der Squama der Antennen, an beiden Maxillen, am Putzbein, an den kleinen Maxillipeden und auch an den Gehbeinen. Die Augen (F 54) haben noch nicht die charakteristische Hammerform der adulten Augen (T 2 F 16, 17), sondern sind proximal von der Kuppe nur schwach eingebuchtet. Die Antennulen (F 58) sind etwas länger (im Verhältnis zum Rumpf), die Schaftglieder, besonders das 2. und 3. (*Ped. A III*), dicker (im Verhältnis zu ihrer Länge) als bei den adulten Thieren (T 2 F 13); die Sinnesgeißel (*Fl. aes*) hat nur erst 17, die 1. Nebengeißel (*Fl. pr*) über 60, die 2. Nebengeißel (*Fl. di*) gegen 50 Glieder; die Glieder sind länger (im Verhältnis zur Dicke) als bei den Adulten, besonders die der Sinnesgeißel, deren mittlere Glieder etwa so lang wie dick sind; von den Gliedern der Sinnesgeißel tragen Ästhetasken nur die 9 distalen, und zwar in gleicher Zahl wie bei den Adulten. Die Squama (Exopodit) der Antennen ist kürzer als die Geißel des Endopodites und nur etwa 3 mal so lang wie breit; die Geißel hat etwa 20 Glieder, von denen die des mittleren und besonders des distalen Abschnittes viel länger (1—2 mal so lang wie dick) sind als bei den Adulten. Die Mandibel hat noch nicht die definitive Zahl der Zähne, und der Palpus ist ein borstenloser, ungegliederter Zapfen, etwa 3 mal so lang wie dick. Der distale Lobus der 1. Maxille hat außer dem Endhaken nur 1 dickere Hakenborste und 3 dünne Borsten. Am Handgliede des Putzbeines stehen nur 4—5 Doppelkammborsten. Die Handglieder des 3. und 4. Maxillipeden sind einander ähnlicher geformt als bei den Adulten (T 2 F 18, 19); das Handglied des 4. ist nur wenig breiter als das des 3. Maxillipeden; die Zackenreihe an der ventralen Kante des Handgliedes hat noch Lücken. Die Äste des 1.—5. Abdomenbeines sind etwas gestreckter und auch im ganzen etwas anders geformt als bei den adulten Thieren; am Medialrande des 1. Gliedes der Exopodite ist von den beiden fingerförmigen Fortsätzen nur der distale ausgebildet und trägt nur 1 Borste; der proximale bildet einen kleinen Höcker und ist borstenlos; die Retinacula sind etwas gestreckter und die Kiemen haben erst 9—10 Äste mit weniger Kiemenfäden als bei den adulten Thieren. Am 6. Abdomenbein (F 43 *Pu*) kommen die Ränder der beiden Zinken des Basipoditfortsatzes (*Pr. Bap*) in einem spitzen Winkel zusammen und an dem Lateralrande der medialen (längeren) Zinke findet sich ein runder Vorsprung; der letzte Dorn am Lateralrande des 1. Gliedes des Exopodites (*Exp. A I*) ist relativ länger, und das Endopodit (*Enp*) reicht am Telsonrande etwas weiter hinab als bei den adulten Thieren. Von den Geschlechtsmerkmalen des ♂ ist am 1. Abdomenbein noch keine Spur vorhanden; dagegen trägt das 3. Gehbein den Penis in Form eines Schlauches, der etwa 4 mal so lang wie dick ist. Das Geschlecht ist also bereits im 1. Stadium äußerlich erkennbar.

Das 2. Stadium (F 45, 55, 56).

Rumpflänge 20—23½ mm. Die Spitze an den vorderen Lateralecken des Rückenschildes ist hervorgetreten, und die spitzen Fortsätze am 5. Thoraxsegment sind länger und stärker geworden. Die 1. Längsleiste (*Cr. lo 1*) auf den Segmenten des Mittelleibes und Abdomens ist erschienen. Der mediane Einschnitt in den Hinterrand des Telsons (F 55, 56) ist tiefer, und die Zahl der Hinterrandstacheln (*Ac. po*) hat sich auf jederseits 7—5, selten 4, vermindert; von diesen Stacheln sitzen gewöhnlich jederseits die 2—3 lateralsten auf breiter Basis und die übrigen zusammen auf einem convex vorspringenden Randstück; es kann aber auch schon jeder Stachel eine eigene verbreiterte Basis haben. Die Augen sind stärker comprimirt. Die Zahl der Geißelglieder an Antennulen und Antennen ist etwas erhöht; die Sinnesgeißel hat etwa 20, die proximale Nebengeißel wenigstens 70, die Antennengeißel 22 bis 24 Glieder. Der Palpus (*Pp*) der Mandibel (F 45) ist borstenlos und ungegliedert, nur in der Mitte leicht eingeschnürt. Das Putzbein hat am Handgliede 5—7 Doppelkammborsten. Die Fortsätze am Medialrande der Exopodite der Abdomenbeine sind gewachsen, doch trägt der distale erst eine, der proximale meistens keine Borste; die Kiemen haben 11—13 Äste. Der Penis ist länger als vorher; vom Copulationsapparat am 1. Abdomenbein ist noch nichts wahrzunehmen.

Das 2. Stadium ist vom 1. am leichtesten an den spitzen antero-lateralen Ecken des Rückenschildes und an der geringeren Zahl der Hinterrandstacheln am Telson zu unterscheiden.

Das 4. Stadium.

Vom 3. Stadium liegen mir keine Thiere vor, dagegen 2 ♀, die nach ihrer Rumpflänge (30—31 mm) zu urtheilen, dem 4. Stadium angehören dürften. Sie haben noch folgende Jugendmerkmale.

Die spitzen Enden an den Stacheln (*Ac. po* und *Ac. la. po*) zwischen und lateral von den Hintereckdornen des Telsons sind noch vorhanden, wenn auch kürzer als in früheren Stadien; die Hintereckdornen (*Ac. subm*) sind noch beweglich, aber in geringerem Grade als vorher (die beiden Randfortsätze, auf denen sie sitzen, sind verlängert und auch der mediane Einschnitt in den Hinterrand des Telsons hat etwa die Form wie bei den adulten Thieren). Die Augen nähern sich der Hammerform der Adulten. Die Zahl der Geißelglieder an Antennulen und Antennen ist noch viel geringer (Sinnesgeißel mit mehr als 30, 1. Nebengeißel mit 85—90, Antennengeißel mit fast 30) und die Gliedlänge (im Verhältnis zur Dicke) noch größer als bei den Adulten. Der Mandibelpalpus ist lang, aber erst 2gliedrig und mit nur wenigen Borsten versehen.

Die Borstenzahl am distalen Lobus der 1. Maxille ist noch dieselbe wie vorher, und

am Handgliede des Putzbeines stehen höchstens 9 Doppelkammborsten. Das Ende des Basipoditfortsatzes am 6. Abdomenbein ist noch unverändert.

Die Fortschritte dieses Stadiums gegenüber dem 2. sind gering; von dem mir fehlenden 3. dürfte das 4. Stadium wohl nur an der Rumpflänge und der Zahl der Geißelglieder an Antennulen und Antennen zu unterscheiden sein.

Folgende Stadien (F 44, 46, 47, 49—53, 57).

Die Hintereckdornen (*Ac. subm*) des Telsons sind bei Thieren von 44 mm Länge bereits unbeweglich geworden. Die Stacheln am Hinterrande und den Lateralrändern (*Ac. po* und *Ac. la. po*) endigen bei ihnen und bei solchen von 55 mm Länge (F 57) meistens noch in einer scharfen Spitze; erst bei einer Rumpflänge von 90 mm pflegen sie alle abgestumpft zu sein. Die Augen sind bei 44 mm Länge denen der Adulten schon sehr ähnlich und haben in etwas älteren Stadien den definitiven Bau. Die Geißeln der Antennulen und Antennen haben bei 65 mm Rumpflänge über $^2/_3$ von der definitiven Gliedzahl; sie nähern sich ihr erst bei einer Länge von 90—100 mm; das gleiche gilt von der Länge der einzelnen Glieder im Verhältnis zu ihrer Dicke. Der Palpus der Mandibel (F 46, 47) ist bei 44 mm Länge bereits 3gliedrig; die Glieder haben ungefähr die relative Länge wie bei den Adulten und alle tragen Borsten, aber in geringer Zahl; auch bei 90 mm Länge ist die definitive Borstenzahl noch nicht erreicht. Die Zahl der Borsten am distalen Lobus der 1. Maxille ist bei 55 mm Länge noch dieselbe wie im 1. Stadium; die definitive Zahl wird erst mit 90 mm Länge erreicht. Das Handglied des Putzbeines hat bei 65 mm Länge erst 14, bei 90 mm erst 22 Doppelkammborsten. Am Fortsatz des Basipodites des 6. Abdomenbeines beginnt die Kerbe zwischen den beiden Zinken sich bei 44 mm Länge auszurunden; der runde Vorsprung an der inneren (längeren) Zinke wird bei den nächsten Häutungen allmählich kleiner (F 44), ist aber noch bei 65 mm ziemlich groß, und erhält erst bei 90—100 mm Länge die definitive Form eines kleinen Höckers (T 2 F 29). Von dem Copulationsapparat am 1. Abdomenbein ist bei ♂ von 44 mm Länge (F 53) äußerlich nur ein ganz flacher Hügel sichtbar. Bei 48 mm Länge (F 52), also wohl nach einer Häutung, tritt der Hügel als Wulst (der spätere Röhrenfortsatz *Pr. tu*) hervor, und ein kleinerer Wulst (der spätere Hakenfortsatz *Pr. u*) erhebt sich weiter distal und etwas auf die vordere Gliedfläche gerückt; das Retinaculum (*Ret*) hat noch seine normale Form. Bei 60 mm Länge (F 51) sind Haken- (*Pr. u*) und Röhrenfortsatz (*Pr. tu*) hervorgewachsen, haben aber noch nicht ihre definitive Gestalt; das Retinaculum ist verbreitert; das Ende des Endopodites ist noch nicht als Deckblatt abgegliedert. Bei 65 mm Länge (F 50) nähern sich Fortsätze und Retinaculum noch mehr der definitiven Gestalt, und ich sah bei einem ♂ die Abgliederung des Deckblattes (*Fol*) unter der Cuticula vorbereitet. In der That fand ich bei einigen ♂ von 70 mm Länge den ganzen Apparat in adulter Form (vgl. F 49). Bei dieser Länge erreicht auch der Penis die relative Größe, die er bei adulten ♂ hat.

Entwicklungsfolge der Organe.

Das 1. Stadium von S. *mantis* hat Jugendmerkmale in der Form der Kopfsegmente, des 5.—7. Thoraxsegmentes und des Telsons, in der Zahl und Form der Leisten auf den Segmenten des Mittelleibes und Abdomens, im Bau der Augen, in der Form und Gliedzahl der Antennulen und Antennen, in der Form des Mandibelpalpus, des 4. Maxillipeden und des 1.—6. Abdomenbeines, in der Zahl der Kiemenschläuche an den Abdomenbeinen und der Borsten an den Gliedmaßen. In den folgenden beiden Stadien erhalten der Rumpf (mit Ausnahme des Telsons), der 4. Maxilliped und das 1.—5. Abdomenbein ganz oder doch nahezu den definitiven Bau. In späteren Stadien erreichen ihn zunächst Augen und Mandibelpalpus, während Telson und 6. Abdomenbein ihre definitive Gestalt später erlangen als die äußeren Genitalorgane, und die Gliedzahl der Geißeln der Antennulen und Antennen sowie die Zahl der Kiemenschläuche und Borsten sich noch lange nachher weiter vermehrt. Die äußeren Genitalorgane des ♂ sind entwickelt, wenn der Rumpf beinahe das 4fache von seiner Länge im 1. Stadium erreicht hat.

Es sei noch darauf hingewiesen, dass eine Anzahl von den Unterschieden zwischen den jüngsten Stadien und den adulten Thieren von *mantis* solche Merkmale betreffen, in denen jene jüngsten Stadien den adulten Thieren von *desmaresti* ähnlicher sind als denen der eigenen Species. Diese Merkmale sind besonders die Beweglichkeit der Hintereckdornen des Telsons, die Form der Augen und des Basipoditfortsatzes am 6. Abdomenbein, das Längenverhältnis von Squama und Geißel der Antennen und die Ähnlichkeit der Handglieder des 3. und 4. Maxillipeden.

Cf. Beschreibung litoraler Stadien von Squilla desmaresti.

(T 6 F 59—68.)

Das 1. Stadium (T 59, 62—65, 58).

Rumpflänge 16 mm. Der Rumpf (F 68, 65) ist wie bei den Adulten gebaut bis auf folgende Unterschiede. Die Fortsätze an den Kopfsegmenten sind kleiner und die am 5. Thoraxsegmente auch von etwas anderer Form; das Rostrum ist schmäler; die Sculptur des Rückenschildes ist sehr schwach; von den Längsleisten (*Cr. lo*) auf den Segmenten des Mittelleibes und Abdomens ist nur eine (die 2.) vorhanden, die auch am 5. Segment noch nicht in einer Spitze endigt (auf dem 6. Segment stehen dagegen relativ ebenso kräftige Zacken

wie bei den Adulten). Das Telson (F 65) unterscheidet sich von dem der Adulten (T 3 F 4) durch die geringere Größe der Endzacke der medianen (dorsalen) Crista, der Lateralzacken (*Pr. la 1, 2*) und der Fortsätze, an denen die Hintereckdornen (*Ac. subm*) sitzen, besonders aber durch die relativ größere Breite des Hinterrandes, die größere Zahl (jederseits 11—14) der Hinterrandstacheln (*Ac. po*) und den geraden Verlauf des Randstückes zwischen Hintereckdorn und 2. Lateralzacke.

Auch die Gliedmaßen zeigen im wesentlichen den Bau der Adulten; abgesehen von der weniger reichen Beborstung ist ihre Entwicklung noch in folgenden Merkmalen zurück. Die Augen haben fast die adulte Form; nur ist die ventrale Seite etwas weniger concav. Der Schaft (*Ped*) der Antennulen (F 59) ist kürzer im Verhältnis zu den Geißeln (etwa $^3/_5$ so lang wie die 1. Nebengeißel), und seine Glieder sind kürzer im Verhältnis zur Dicke, besonders das 2. und 3. Glied, die beträchtlich kürzer als das 1. sind ($^4/_5$ und $^3/_4$ so lang); die 1. Nebengeißel (*Fl. pr*) hat 37—40, die 2. Nebengeißel (*Fl. di*) 26—29, die Sinnesgeißel (*Fl. aes*) 11 bis 12 Glieder, von denen die 5—6 letzten Ästhetasken tragen; die Glieder sind im Verhältnis zu ihrer Dicke etwas länger als bei den adulten Thieren. Die Squama der Antennen ist kürzer im Verhältnis zu ihrer Breite und zur Länge der Geißel des Exopodites; die Geißel hat 16 Glieder, die im Verhältnis zu ihrer Dicke länger sind als bei den Adulten. Am distalen Lobus der 1. Maxille sitzen hinter Endhaken und Hakenborste nur 2 (statt 3) dünne Borsten. Die Kerbe (*Inc*) am Endrande des Endgliedes der 2. Maxille (F 64) ist noch ganz flach (vergl. T 3 F 18). Am Handgliede des Putzbeines sind erst 3 Doppelkammborsten vorhanden. Die Zackenreihe an der ventralen Kante der Handglieder der kleinen Maxillipeden ist noch lückenhaft. Die Äste der vorderen 5 Abdomenbeine (F 62, 63) haben eine etwas andere Form als bei den adulten Thieren (T 3 F 32); der Fortsatz am Ende des medialen Randes des 1. Gliedes der Exopodite ist nur erst ein flacher, borstenloser Vorsprung; die Kiemen (*Br*) haben nur 6—7 Äste; das proximale Stück des Lateralrandes der Endopodite ist sehr schwach beborstet. Das 6. Abdomenbein hat nahezu den gleichen Bau wie bei den adulten Thieren. — Am letzten Bein des Mittelleibes ist der Penis als kleiner Schlauch hervorgetreten; er scheint etwa 2 mal so lang wie dick zu sein; das 1. Abdomenbein des ♂ weist noch keine äußere Anlage zu secundären Geschlechtsmerkmalen auf.

Das 2. Stadium (F 66).

Die Rumpflänge des einzigen Exemplars ist 17 mm (vielleicht unter normal). Der Rumpf zeigt nur noch folgende Jugendmerkmale. Das Rostrum ist schmäler als später; die Längsleisten auf dem 5. Abdomensegment endigen noch nicht in einer spitzen Zacke; der Telsonrand (F 66) zwischen der 2. Lateralzacke (*Pr. la 2*) und dem Hintereckdorn (*Ac. subm*) ist nur erst leicht concav; der Hinterrand, zwar schmäler als vorher, aber noch relativ breiter als später, trägt jederseits 5—6 Stacheln (*Ac. po*). Die Gliedmaßen sind kaum merklich über

das vorige Stadium fortgeschritten; am Endopodit des 1. Abdomenbeines bildet beim ♂ ein flacher Wulst distal vom Retinaculum die erste äußere Anlage des Copulationsapparates. — Das 2. Stadium ist vom 1. am besten an der geringeren Zahl der Hinterrandstacheln (*Ac. po*) des Telsons zu unterscheiden.

Das 3. Stadium (F 60).

Rumpflänge 20 mm. Dem vorigen Stadium sehr ähnlich. Schaft und Schaftglieder der Antennulen sind gestreckter; die Zahl der Geißelglieder an Antennulen und Antennen hat etwas zugenommen: 1. Nebengeißel 43—45, 2. Nebengeißel 30—32, Sinnesgeißel 14—16, Antennengeißel 19—20. Der distale Lobus der 1. Maxille hat hinter dem Endhaken nun die definitive Zahl von Borsten: 1 dickere Hakenborste und 3 dünne Borsten, von denen die letzte noch sehr kurz ist. Die Kerbe am Ende der 2. Maxille ist tiefer geworden. Das Handglied des Putzbeines hat 4 Doppelkammborsten. Der Fortsatz am Ende des Medialrandes des 1. Gliedes der Endopodite des 1.—4. Abdomenbeines hat eine Borste. Der Penis ist etwa 6 mal so lang wie dick und fast halb so lang wie das 2. Glied des Basipodites des letzten Gehbeines. Am 1. Abdomenbein des ♂ bildet der künftige Röhrenfortsatz (*Pr. tu*) einen Anhang, der etwa so lang und ein wenig dicker ist als das Retinaculum; die Anlage des Hakenfortsatzes ist ein kleiner Höcker (F 60). — Das 3. Stadium lässt sich vom 2. am besten an der Borste des Fortsatzes am Exopodit der Abdomenbeine, im männlichen Geschlecht an den Fortsätzen am Endopodit des 1. Abdomenbeines unterscheiden.

Das 4. Stadium (F 61, 67).

Rumpflänge 22½ mm. Das 4. Stadium unterscheidet sich von den adulten Thieren nur noch durch folgendes. Die Leisten auf dem 5. Abdomensegment endigen noch stumpf und der hintere Theil des Telsons (F 67) hat noch nicht ganz die definitive Gestalt. Die Beborstung der Gliedmaßen ist noch nicht ganz so reich wie später. Die Zahl der Geißelglieder an Antennulen und Antennen ist noch geringer (1. Nebengeißel gegen 50, 2. Nebengeißel 36, Sinnesgeißel 18, Antennengeißel ?). Der Penis ist noch relativ kürzer als bei den adulten ♂, und der Copulationsapparat am 1. Abdomenbein (F 61) noch nicht ausgebildet; der künftige Röhrenfortsatz ist etwas gekrümmt und länger als das bereits verdickte und etwas verkürzte Retinaculum, und der künftige Hakenfortsatz (*Pr. u*) bildet einen Zapfen. — Das 4. litorale Stadium dürfte vom 3. im weiblichen Geschlecht nur an der Zahl der Geißelglieder von Antennulen und Antennen mit einiger Sicherheit zu unterscheiden sein, im männlichen Geschlecht an dem Copulationsapparat des 1. Abdomenbeines.

Folgende Stadien.

Bei einem ♂ von 25 mm Länge, das seiner Länge nach dem 5., höchstens dem 6. Stadium angehören dürfte, fand ich Rumpf und Gliedmaßen ganz wie bei den adulten Thieren gebaut (auch hinsichtlich der äußeren Geschlechtsmerkmale), nur war die Zahl der Geißelglieder an Antennulen und Antennen beträchtlich geringer. — Die Zahl dieser Glieder, die die größten Exemplare der Species aufweisen, wird auch von Thieren von 50 mm Länge noch nicht erreicht, so dass anzunehmen ist, dass sie bei allen nach der Metamorphose noch stattfindenden Häutungen langsam aber stetig zunimmt.

Entwicklungsfolge der Organe.

Die Unterschiede zwischen dem 1. Stadium und den adulten Thieren sind bei *S. desmaresti* in mancher Hinsicht (Form der Augen, des 4. Maxillipeden, des 6. Abdomenbeines; Beweglichkeit der Hintereckdornen des Telsons) geringer, in anderer Hinsicht (Rostrum, Endglied der 2. Maxille) größer als bei *mantis*. Die Reihenfolge, in der die noch mit Jugendmerkmalen behafteten Organe ihren definitiven Bau erreichen, ist folgende: zunächst Kopfsegmente und Augen, dann das 5. Thoraxsegment und 1.—5. Abdomenbein, Rostrum und 2. Maxille, und zugleich mit Ausbildung der äußeren Genitalorgane die Sculptur auf Abdomen und Telson; die Vermehrung der Geißelglieder an Antennulen und Antennen, der Kiemenfäden und der Borsten geht auch nachher noch weiter. Die äußeren Genitalorgane des ♂ sind sehr viel früher fertig als bei *mantis*, nämlich schon ehe sich die Rumpflänge des 1. Stadiums verdoppelt hat, und der Copulationsapparat erhält bei *desmaresti* in einem früheren Stadium seine definitive Form, als bei *mantis* sich seine erste Anlage zeigt.

Cg. Notiz über litorale Stadien von Squilla pallida.

Da *Sq. pallida* sich von *desmaresti* auch in den adulten Stadien nur durch wenige Merkmale unterscheidet und da die unterscheidenden Merkmale bei den ersten litoralen Stadien ihre definitive Gestalt noch nicht haben, so ist von vornherein wenig Aussicht, dass man die jüngsten Stadien der beiden Species wird von einander unterscheiden können. Ich zog nun aus einer Larve des letzten Stadiums ein Thier des 2. litoralen Stadiums (von 18 mm Länge), dessen Zugehörigkeit zu *S. pallida* ich vermuthe, weil die Längsleisten (*Cr. lo*) auf seinem 5. Abdomensegmente in spitze Zacken endigten (was sie bei *desmaresti* selbst im 4. Stadium noch nicht thun), weil

am 1. Gliede des Exopodites des 6. Abdomenbeines nur 5 Dornen standen (eine Zahl die bei *desmaresti* seltener vorkommt), und weil der Medialrand des Basipoditfortsatzes an diesem Bein stärker gesägt war als selbst bei älteren Stadien von *desmaresti.* Von den übrigen Species-Unterschieden war noch nichts wahrzunehmen. Doch war das Thier in einigen Punkten etwas weiter entwickelt als das 2. Stadium von *desmaresti:* das Handglied des Putzbeines hatte bereits 4 Doppelkammborsten, und die Borste an dem Fortsatze am Medialrande des 1. Gliedes der Exopodite der Abdomenbeine war schon vorhanden.

Ch. Beschreibung des 1. litoralen Stadiums von Pseudosquilla ferussaci (sp. ?).

(T 4 F 49—56.)

Das einzige Thier (s. oben p 124) war ziemlich durchsichtig, farblos bis auf ein schwaches, am Telson und anderen dicker chitinisirten Theilen etwas kräftigeres Rostroth; in der Augenkuppe fanden sich vor dem wenig ausgebreiteten Augenpigment von der gewöhnlichen grünen Farbe noch 2 bräunliche Pigmentflecke.

Rumpflänge 40 mm. Das Rostrum (F 49) ist halbkreisförmig abgerundet; am Vorderrande in der Mediane markirt sich die Basis des abgeworfenen larvalen Rostrums; eine Kerbe aber, die vermuthlich bei den adulten Thieren (F 37) sich hier findet, ist nicht vorhanden. Rückenschild und Abdomensegmente zeigen kaum Sculpturen; nur am 5. Abdomensegment (F 50) sind die beiden Zacken vorhanden, in die später die 1. Längscristen (*Cr. lo 1*) ausgehen, und am 4. Segment die stumpfen Höcker, mit denen die dritten Längscristen (*Cr. lo 3*) endigen; die postero-lateralen Ecken der Pleuren des 3.—5. Abdomensegmentes laufen spitz aus. Der kleine ventrale Mediankiel am 3. Mittelleibsegment tritt bereits hervor. — Das Telson (F 50, 55) hat von dorsalen Sculpturen nur die mediane Längscrista (*Cr. me*). Seine Gestalt steht, wie bei den *Lysiosquilla*-Arten, in der Mitte zwischen der larvalen und adulten: es ist stärker als bei den Larven und weniger stark als bei den Adulten nach hinten verschmälert, die beiden Lateralzacken (*Pr. la 1, 2*) sind breiter, der Hinterrand kürzer als bei den Larven, die Hintereckdornen (*Ac. subm*) sind beweglich geworden, der Hinterrand aber noch nicht eingezogen und noch viel breiter als bei den Adulten (F 41).

Die Augen sind denen der Adulten ähnlich. Das erste Schaftglied der Antennulen ist etwas länger als das 2. oder 3., die etwa gleich lang sind; die Sinnesgeißel hat 25, die beiden Nebengeißeln je gegen 60 Glieder. Die Squama der Antennen ist etwas kürzer als die Geißel des Endopodites und nur etwa 3 mal so lang wie breit (also relativ kürzer als bei den Adulten); die Geißel hat 38 Glieder. — Der Mandibelpalpus (F 53) ist gestreckt und zeigt An-

deutung von Gliederung. — Die Form der distalen Stücke der beiden Maxillen zeigen F 51, 52. — Die Stellung des distalen beweglichen Dorns am Handgliede des Raubbeines (F 56) und die der Nebenhaken an der Klaue entspricht etwa der bei den Adulten (F 47); doch sind die Kerben an den Nebenhaken nicht so tief wie bei diesen, die Nebenhaken daher noch kürzer und ihre Basis weiter distal gelegen. — Die Zahl der Kiemenäste an den Abdomenbeinen ist gegenüber dem letzten Larvenstadium kaum vermehrt. — Der Basipoditfortsatz (*Pr. Bap*) des Schwanzbeines (F 54) hat zwar 3 Zinken, aber noch nicht ganz die Form wie bei den Adulten (F 44); von Dornen (*Ac. la*) am Lateralrande des 1. Exopoditgliedes fand ich auf einer Seite 9, auf der anderen 10.

D. Die zweite und dritte Lebensperiode der Stomatopoden.

Da. Verlauf der Metembryogenese; Larvennamen.

Das Leben jedes Stomatopoden verläuft in drei Perioden, die theils in biologischer, theils in morphologischer Hinsicht scharf getrennt sind. Die erste ist die embryonale Periode; die zweite, die larvale Periode, ist zum allergrößten Theil pelagisch; die dritte beginnt mit der Metamorphose der letzten Larve in den jungen Stomatopoden und ist litoral. Über die erste Periode hoffe ich im 2. Theil dieser Monographie etwas mittheilen zu können (vergl. auch unten Capitel E 10); über die dritte Periode enthält Capitel C (oben p 123) einige Angaben; über die larvale Periode liegt eine große Zahl von Arbeiten vor. Diese Arbeiten, über die das nächste Capitel (p 151) einen kritischen Bericht gibt, und die oben (p 47 und 123) in den Capiteln B und C niedergelegten Untersuchungen an den Jugendformen der Mittelmeerarten lieferten folgende Ergebnisse über den allgemeinen Verlauf der Metembryogenese der Stomatopoden.

1) Die Stomatopoden verlassen das Ei entweder als Antizoëa oder als Pseudozoëa*); es gibt wahrscheinlich keine Species, die in wesentlich anderer Gestalt ausschlüpft. Die Unterschiede dieser beiden Larvenformen sind folgende.

2) Das jüngste bekannte Stadium der Antizoëa (Textf. 3, T 7 F 1, T 8 F 40, 45) hat Sitzaugen (*Ol*), ungegabelte Antennulen (T 8 F 51) und ein kurzes, gar nicht oder unvollkommen segmentirtes Abdomen ohne Gliedmaßen oder nur mit borstenlosen, lappigen Anlagen dazu; von den 8 Thoraxsegmenten (*Th. S I—VIII*) haben das 1.—5. je 1 Paar Beine, die zweiästig sind und als Schwimmbeine functioniren (T 8 F 46—50).

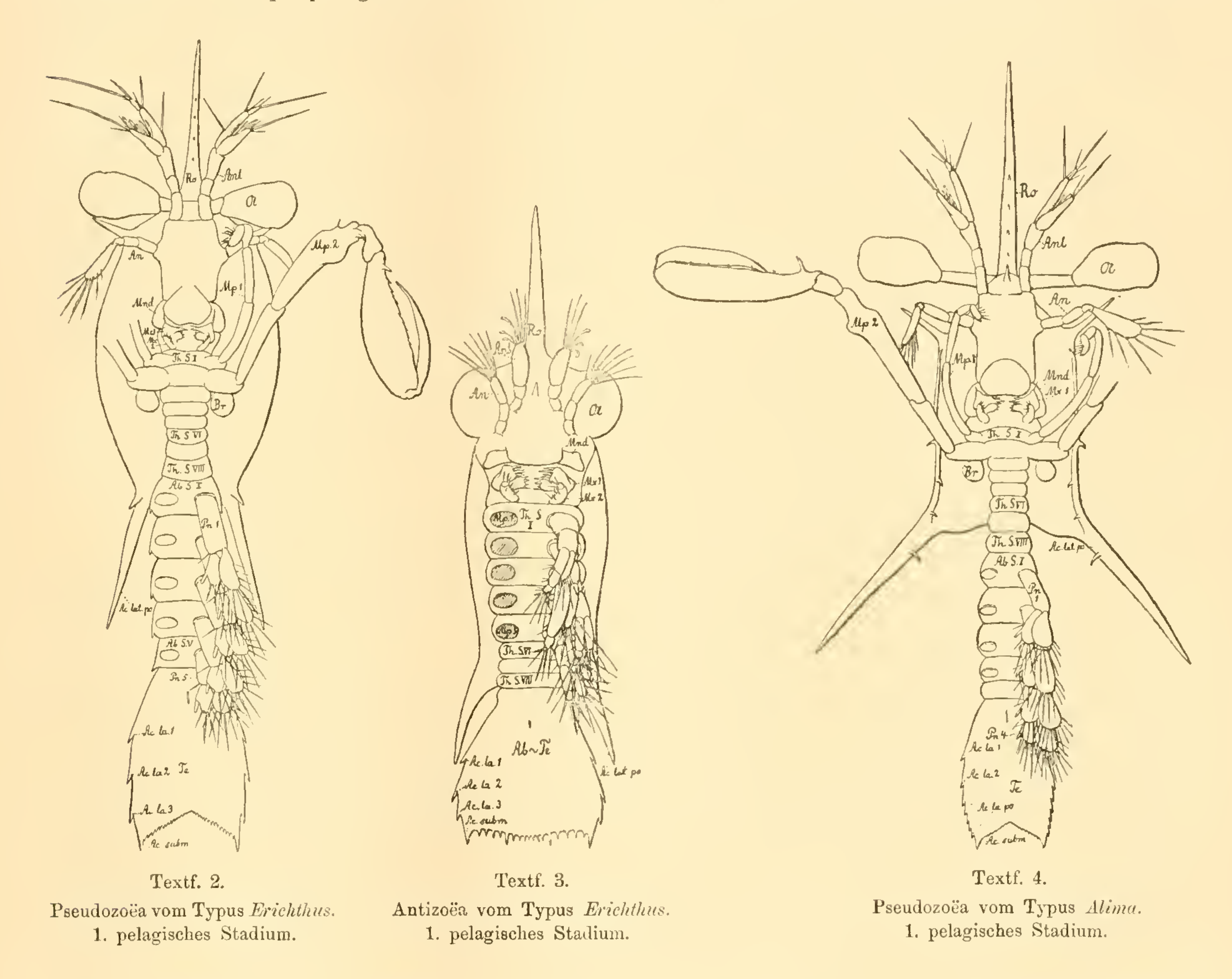
3) Das jüngste pelagische Stadium der Pseudozoëa (Textf. 2, 4, T 9 F 17, 18, T 11 F 1, 2) hat Stielaugen (*Ol*), gegabelte Antennulen (T 10 F 5, T 11 F 7) und ein gestrecktes, segmentirtes Abdomen (*Ab. S*) mit mehreren (4—5) Paaren von Beinen (*Pn*), die als Schwimmbeine functioniren (T 9 F 22, 23, T 11 F 8—10); von den 8 Segmenten des Thorax (*Th.*

---

*) Über diese und andere Termini s. unten p 150.

S I—VIII) hat nur das 1. und 2. je 1 Beinpaar und zwar in einer der definitiven ähnlichen Maxillipedenform (Putz- und Raubbein, T 10 F 10, 3).

4) Die Pseudozoëa macht nach dem Ausschlüpfen und vor dem Eintritt ins pelagische Leben 2 Stadien durch, während deren sie sich nahe am Meeresboden aufhält; ich bezeichne diese Stadien als propelagische; erst mit dem 3. Larvenstadium beginnt sie pelagisch zu leben. Die beiden propelagischen Stadien (T 9 F 1—16) haben die gleiche Zahl von Segmenten



Textf. 2.
Pseudozoëa vom Typus *Erichthus*.
1. pelagisches Stadium.

Textf. 3.
Antizoëa vom Typus *Erichthus*.
1. pelagisches Stadium.

Textf. 4.
Pseudozoëa vom Typus *Alima*.
1. pelagisches Stadium.

und Gliedmaßen und im wesentlichen auch den gleichen Bau wie das 1. pelagische Stadium. Alle folgenden Stadien bis zur Metamorphose in das 1. litorale Stadium leben pelagisch. — Von den mit der Antizoëa beginnenden Larvenreihen sind bisher nur die pelagischen Stadien bekannt geworden.

5) Der Modus der Entwicklung der Larven bis in die mittleren Stadien ist nun ein zwiefacher, jenachdem die jüngsten Larven Antizoëen oder Pseudozoëen sind.

6) Entwicklungsmodus der Antizoëa (T 7, 8). Die Augen werden im 2. Stadium

gestielt (T 7 F 4) und die Antennulen gabeln sich in 2 Geißeln (T 8 F 64, 67); während in den folgenden Stadien die 5 Spaltbeine des Thorax sich unter Verlust der Exopodite in Putzbein (T 7 F 16, 35), Raubbein (T 7 F 17, 33) und die 3 kleinen Maxillipeden (T 7 F 29, 31, 32, 50—52, 77—79, 84—86) umwandeln, segmentirt sich das Abdomen und erhält Beine, die die Ruderfunction von den sich umformenden Thoraxbeinen übernehmen.

7) Entwicklungsmodus der Pseudozoëa (T 9, T 11 F 1—85). An dem beinlosen 3., 4. und 5. Thoraxsegmente bilden sich die Gliedmaßen, indem sie aus Knospen, Zapfen, Stäbchen direct, d. h. ohne etwa die Übergangsform von Spaltbeinen durchzumachen, zu den kleinen Maxillipeden (T 9 F 25, 31, 38, 49—51) heranwachsen.

8) Nachdem die Larven ungefähr 6 pelagische Stadien durchgemacht haben, sind die durch die Verschiedenheit der jüngsten Larven bedingten Unterschiede der beiden Entwicklungsmodi ausgeglichen; Antizoëen wie Pseudozoëen sind zur Synzoëa geworden und damit in die zweite Hälfte des Larvenlebens eingetreten. Die Synzoëa-Stadien sind besonders dadurch charakterisirt, dass die Gliedmaßen ihrer 5 vorderen Thoraxsegmente eine der definitiven ähnliche Form haben, und dass an den 3 letzten Thoraxsegmenten (*Th. S VI—VIII*) Spaltbeine (*Pa*), an den Abdomenbeinen (*Pn*) Kiemen (*Br*) hervorsprossen. Das letzte Synzoëa-Stadium verwandelt sich durch Metamorphose in das 1. litorale Stadium (T 6).

9) Mit der Antizoëa beginnt die larvale Entwicklung bei Species von *Lysiosquilla* und von *Coronida*.

10) Mit der Pseudozoëa beginnt die larvale Entwicklung bei Species von *Squilla*, *Gonodactylus* und höchstwahrscheinlich auch von *Pseudosquilla* und *Odontodactylus*.

11) Wahrscheinlich haben alle Species desselben Genus die gleiche Form der jüngsten Larven und den gleichen Entwicklungsmodus.

12) Die Entwicklungsstufe der ausschlüpfenden Pseudozoëa ist bei den genannten 4 Genera nicht die gleiche. Die *Squilla*-Larve (T 9 F 1, 2) verlässt das Ei mit vier, die *Gonodactylus*-, *Pseudosquilla*-, *Odontodactylus*-Larve mit fünf functionirenden Abdomenbeinen; das 5. Abdomenbein ist bei der *Squilla*-Larve selbst im 4. pelagischen Stadium (T 9 F 32) noch nicht so weit entwickelt wie im 1. pelagischen Stadium der Larven der anderen drei Genera (T 11 F 10), und die Sonderung zwischen Telson und 6. Abdomensegment tritt bei den *Squilla*-Larven ebenfalls einige Stadien später ein als bei diesen. Demnach kann man den Entwicklungsmodus der Pseudozoëa in 2 Submodi theilen, je nach der Zahl der functionirenden Abdomenbeine, mit der sie aus dem Ei schlüpft.

13) Auch die Entwicklungsstufe der jüngsten Antizoëa-Larve ist nicht bei allen Species von *Lysiosquilla* ganz die gleiche: das Abdomen kann ganz unsegmentirt und beinlos sein (T 7 F 1), oder bereits die beiden vorderen Abdomensegmente abgegliedert und mit Anlagen zu Beinen versehen haben (T 8 F 45). Da es Species gibt, deren jüngste Antizoëen Übergangsstufen zwischen diesen größten bisher beobachteten Unterschieden in der Entwicklungsstufe darzubieten scheinen, so ist eine Eintheilung des Entwicklungsmodus der Antizoëa in Submodi ausgeschlossen.

14) Die junge Antizoëa ist eine primitivere Larvenform als die Pseudozoëa; ihre primitiven Merkmale sind die unvollkommene oder fehlende Segmentirung des Abdomens, der Mangel von Beinen daran, die sitzenden Augen, die Einästigkeit der Antennulen, die Stabform des Exopodites der Antennen und die Spaltbeinform der Gliedmaßen des 1.—5. Thoraxsegmentes. Es wäre aber irrig daraus zu schließen, dass die Antizoëa im Laufe ihrer weiteren Entwicklung ein Pseudozoëa-Stadium durchmache, oder dass es in der Embryogenese der Pseudozoëa ein Antizoëa-Stadium gäbe.

15) Die Zahl der pelagischen Larvenstadien ist nur von einigen Mittelmeer-Species bekannt; sie beträgt 9 bei *Lysiosquilla eusebia*, *occulta* und *Squilla desmaresti*. 10 bei *Squilla mantis* (s. oben p 52 ff.).

16) Es gibt nur wenige Merkmale der Entwicklungsstufe, in denen die gleichnamigen Stadien aller dem gleichen Entwicklungsmodus angehörigen Larven übereinstimmen, und aus denen sich daher die Nummer des Stadiums sogleich ergibt; solche Merkmale finden sich nur in den ersten 4 pelagischen Stadien, und auch in diesen nur an den Gliedmaßen des Kopfes und der beiden vorderen Thoraxsegmente. Die übrigen Merkmale dieser frühen Stadien und alle Merkmale der folgenden Stadien können selbst bei nahe verwandten Species in dem gleichnamigen Stadium auf verschiedener Entwicklungsstufe stehen. Nur noch das letzte Larvenstadium ist zuweilen, nämlich wenn es nahe vor der Metamorphose steht, daran kenntlich, dass gewisse erst nach der Metamorphose-Häutung hervortretenden Merkmale (besonders die Nebenzinken an der Klaue des Raubbeines) unter der abzuwerfenden Haut bereits sichtbar sind.

17) Innerhalb ein und derselben Species ist die Entwicklungsstufe der einzelnen Organe im ganzen constant; nur variirt sie nicht selten hinsichtlich der kleinen Maxillipeden, besonders in den mittleren Stadien der Antizoëa-Larven, bei manchen Species auch in anderen Organen.

18) Nach Merkmalen, die nicht sowohl dem Entwicklungsmodus entnommen waren, als vielmehr nach solchen, wie sie sonst zur Unterscheidung von Genera und Species dienen, hat man 2 Haupttypen von Stomatopoden-Larven, *Erichthus* und *Alima*, unterschieden, ohne sie indessen bisher mit hinlänglicher Schärfe zu diagnosticiren. Die beiden Larventypen unterscheiden sich am schärfsten in der Bestachelung des Telsons, und dieser Unterschied besteht auch bei den aus ihnen sich entwickelnden litoralen Stadien bis zur Geschlechtsreife fort. Ob die übrigen unter 19) und 20) genannten Unterschiede für sämmtliche *Erichthus*- und *Alima*-Larven gelten, lässt sich noch nicht entscheiden.

19) Diagnose von *Alima* (Textf. 4). Telson mit 4 oder mehr Stacheln (*Ac. la. po*) zwischen dem 2. Lateralstachel (*Ac. la 2*) und dem Hintereckstachel (*Ac. subm*) (T 9 F 7, 19, 40, 109). Augen- und gewöhnlich auch das Antennulensegment mit ventralem Medianstachel (*Ac. me*, T 9 F 36, 102, T 10 F 2, 94). An der Ventralseite des hinteren Lateralstachels (*Ac. lat. po*) des Rückenschildes (distal von der Stachelbasis) ein Nebenstachel (T 9 F 4, 17, 97). Augenstiele selten weniger, meistens mehr als halb so lang wie die Augenbirnen (T 9 F 6, 18, 105). Basipodit (*Bap*) und Exopodit (*Exp*) der Antenne gestreckt (T 9

F 30, 42, 87. T 10 F 4, 16, 90). 1.—5. Abdomenbein ohne Borsten am Lateralrande des proximalen Abschnittes der Exopodite (T 9 F 33, 34, 84, T 10 F 78, 80, 82). Exopodit (*Exp*) des 6. Abdomenbeines (Schwanzbeines) länger als Endopodit (T 9 F 27, 37, 47, 106, T 10 F 21, 36, 83).

20) Diagnose von *Erichthus* (Textf. 2, 3). Telson mit nur 1 Stachel (*Ac. la 3*) zwischen dem 2. Lateralstachel (*Ac. la 2*) und dem Hintereckstachel (*Ac. subm*) (T 7 F 7, 60, T 8 F 31, T 11 F 11, 58). Antennulensegment ohne ventralen Medianstachel (T 8 F 29, 30, T 11 F 33, 76 *Ac. me*). Hinterer Lateralstachel (*Ac. lat. po*) des Rückenschildes ohne Nebenstachel distal von der Basis (T 7 F 4, 11, T 8 F 79, T 11 F 2, 76, 90). Augenstiele kurz (T 8 F 30, T 11 F 1, 25, 73, 89). Basipodit (*Bap*) und Exopodit (*Exp*) der Antenne meistens gedrungen (T 7 F 26, 53, T 8 F 36, T 11 F 16, 53, 81, 96). 1.—5. Abdomenbein, besonders die hinteren Paare, mit Borsten am Lateralrande des proximalen Abschnittes des Exopodites (T 7 F 34, T 8 F 17, T 11 F 22—24, 45, 84).

21) Die Eintheilung der Stomatopoden-Larven in *Alimae* und *Erichthi* beruht nicht blos auf einem anderen Princip als die Eintheilung in Larven, die sich aus Pseudozoëen und solche, die sich aus Antizoëen entwickeln, sondern sie ergibt auch Gruppen verschiedenen Inhaltes.

22) Es ist sehr wahrscheinlich, dass sämmtliche Larvenreihen vom *Alima*-Typus mit der Pseudozoëa beginnen und zu Species des Genus *Squilla* gehören (T 9, T 10 F 1—99). Die jüngsten Pseudozoëen des *Alima*-Typus haben vier functionirende Schwimmbeine am Abdomen (Textf. 4, T 9 F 2, 4, 17).

23) Die Larvenreihen des *Erichthus*-Typus beginnen entweder mit der Antizoëa (Textf. 3) und gehören zu Species von *Lysiosquilla* und *Coronida* (T 7, T 8, T 10 F 100—113, T 11 F 86—100), oder mit der Pseudozoëa (Textf. 2) und gehören zu *Gonodactylus*, *Pseudosquilla* und *Odontodactylus* (T 11 F 1—85). Die jüngsten Pseudozoëen des *Erichthus*-Typus haben fünf functionirende Schwimmbeine am Abdomen (T 11 F 2).

24) Man könnte demnach die Stomatopoden nach dem Entwicklungsmodus und dem Larventypus in 3 Gruppen (Familien, Subfamilien) theilen: 1. Gruppe Lysiosquillinae mit *Lysiosquilla*, *Coronida*; Modus Antizoëa, Typus *Erichthus* — 2. Gruppe Gonodactylinae mit *Pseudosquilla*, *Odontodactylus*, *Gonodactylus*; Modus Pseudozoëa mit 5 Abdomenbeinen, Typus *Erichthus* — 3. Gruppe Squillinae mit *Squilla*; Modus Pseudozoëa mit 4 Abdomenbeinen, Typus *Alima*. — (Die Combination: Modus Antizoëa, Typus *Alima* scheint nicht zu existiren.)

25) Die *Erichthi* der 1. Gruppe sind von denen der 2. Gruppe in der ersten Hälfte des Larvenlebens leicht an den durch den verschiedenen Entwicklungsmodus bedingten Merkmalen zu unterscheiden (s. oben No. 6, 7). Wie weit durchgehende Unterschiede zwischen ihnen auch in der zweiten Hälfte des Larvenlebens, also in den Synzoëa-Stadien, vorhanden sind, ist noch nicht sicher. Für eine größere Zahl von Larvenarten bestehen folgende Unterschiede. Die Antizoëa-*Erichthi* (Larven der *Lysiosquilla*-Gruppe, s. oben p 58 ff) haben einen ventralen Medianstachel (*Ac. me*) am Augensegment (T 7 F 11, 39, T 8 F 29, 30, T 11 F 87), die Pseudo-

zoëa-*Erichthi* (Larven der *Pseudosquilla*-Gruppe, s. oben p 112) nicht (T 11 F 2, 33, 42, 76); das Exopodit (*Exp*) des 6. Abdomenbeines (Schwanzbeines) ist bei jenen meistens länger (T 8 F 18, T 11 F 94, T 10 F 107), bei diesen meistens kürzer (T 11 F 41, 55, 74) als das Endopodit; in den ältesten Stadien ist das Handglied des 4. Maxillipeden bei jenen (T 8 F 20, 88) fast immer breiter als lang, und viel länger und 2—3 mal breiter als das längliche Handglied des 5. Maxillipeden (T 8 F 20, 89); bei diesen sind die Handglieder beider Maxillipeden länger als breit (T 11 F 79, 80), und das Handglied des 4. Maxillipeden ist, wenn überhaupt, nur wenig größer als das des 5. Maxillipeden (s. unten p 159). — Eine Unterscheidung der Pseudozoëa-*Erichthi* nach der Zugehörigkeit zu den 3 Genera der 2. Gruppe ist noch ganz unausführbar.

26) Bei dem Übergang aus dem letzten Larvenstadium in das 1. litorale Stadium machen die Stomatopoden eine nicht blos biologische, sondern auch morphologische Metamorphose durch (T 4 F 49—56, T 6). Sie verlieren dabei die Larvenmerkmale des Rückenschildes (Rostrums), der Rumpfsegmente, der Augen, des Raubbeines, der kleinen Maxillipeden, der Mittelleibbeine, der Abdominalkiemen etc., und das 1. Litoralstadium besitzt alle wesentlichen Merkmale der adulten Thiere, wenn auch viele davon noch in unentwickelter Form (s. oben p 125 ff). Ein besonderer Name für das 1. litorale Stadium (»Zwischenstadium«) ist daher unbegründet.

27) Die Organe, die im 1. litoralen Stadium noch Jugendmerkmale haben, gewinnen in den folgenden Stadien ihre definitive Form, bei den einzelnen Species in verschiedener Reihenfolge und Schnelligkeit. Die Entwicklung mancher Organe ist auch nach erlangter Geschlechtsreife noch nicht beendet; besonders ist es die Zahl der Geißelglieder an den Antennulen und Antennen, der Borsten an den Gliedmaßen und der Kiemenschläuche an den Abdomenbeinen, die auch späterhin noch zunimmt, vielleicht so lange, wie das Wachsthum überhaupt dauert.

28) Das Geschlecht der Thiere ist bereits im 1. litoralen Stadium äußerlich erkennbar, da beim ♂ das letzte Gehbein einen kurzen Penis trägt. Der Copulationsapparat am 1. Abdomenbein der ♂ beginnt sich erst in den folgenden Stadien auszubilden; er erhält seine definitive Form zu derselben Zeit wie der Penis seine definitive Größe, was bei den einzelnen Species in sehr verschiedenen Stadien geschieht. Nach wieviel Häutungen oder bei welcher Rumpflänge die ♂ und ♀ fortpflanzungsfähig werden, ist unbekannt.

29) Ein Theil der Merkmale, welche die Arten in adultem Zustande kennzeichnen, ist schon im 1. litoralen Stadium vorhanden, andere treten erst in den folgenden Stadien auf, manche erst zur Zeit, wann die äußeren Genitalorgane ausgebildet sind. Daher lassen sich sehr nahe verwandte Species in den jüngsten Stadien zuweilen nicht unterscheiden, und selbst sehr distincte Species können in einem Theil der Merkmale, in denen sie in adultem Zustande sehr verschieden sind, während der jüngsten litoralen Stadien einander ganz ähnlich sein.

Die oben für einige Formen und Altersstufen der Stomatopoden gebrauchten neuen Termini bedürfen noch einer kurzen Begründung. Denn es scheint allerdings Larvennamen mehr als genug zu geben, und wer mit der Larvengeschichte der Stomatopoden nicht sehr vertraut ist, wird es schwer haben, sich unter den *Alima*, *Erichthus*, *Squillerichthus*, *Erichthoidina*, *Squilloiden*, *Alimerichthus*, *Erichthalima*, *Lysierichthus*, *Gonerichthus*, *Pseuderichthus*, *Odonterichthus* der Autoren zurecht zu finden. Das diesen Namen zu Grunde liegende Eintheilungsprincip war ursprünglich, d. h. so lange die Larven als Geschlechtsthiere angesehen wurden, ein rein systematisches, und auch die neueren von jenen Namen sind z. Th. nach diesem Princip eingeführt worden. Mit diesem Eintheilungsprincip vermischte sich aber ein anderes; man brauchte jene Namen auch für Gruppen näher zusammengehöriger Altersstufen; so nennt Claus (1871) *Erichthus* die Larven mittleren Alters, denen jüngere, von ihm als *Erichthoidina* bezeichnete, vorangehen, und ältere, *Squillerichthus*, folgen. Noch ein drittes Eintheilungsprincip kam hinzu, für das jene Namen herhalten mussten, nämlich nach dem zwiefachen Modus der Entwicklung; und da Claus (1871) gezeigt hatte, dass sich *Erichthus* nach dem einen der beiden Modi, nämlich aus der *Erichthoidina* (Antizoëa) entwickle, so lag es nahe, unter dem anderen Haupttypus der Larven, unter *Alima*, alle Larven zu begreifen, die sich nach dem anderen Modus (Pseudozoëa) entwickelten, was für *Erichthus* einen zu engen, und für *Alima* einen zu weiten Umfang ergeben musste.

Es schien mir daher nothwendig, verschiedenartige Namen für die einzelnen Larvengruppen zu gebrauchen, je nach dem Princip, auf Grund dessen man die Larven eintheilt; nur auf diese Weise dürfte man eindeutige Termini gewinnen können.

Von den oben angeführten Namen wird man die beiden ältesten, *Alima* und *Erichthus*, einstweilen mit Vortheil weiter gebrauchen können, da sich die beiden unter sie begriffenen Larvengruppen vom jüngsten bis zum ältesten Stadium scharf diagnosticiren lassen, schärfer als es bisher geschehen. Aber da *Alima* gleichbedeutend mit *Squilla*-Larve ist, so ist *Alima* bereits ein überflüssiger Name; und *Erichthus* wird dies sein, sobald man imstande sein wird, die unter diesem Namen zusammengefassten Larvenformen verschiedener Genera je nach dem Genus, zu dem sie gehören, zu bezeichnen. Mit *Erichthus* dürften dann auch die Namen *Lysierichthus*, *Gonerichthus*, *Pseuderichthus*, *Odonterichthus* schwinden und durch *Lysiosquilla*-, *Pseudosquilla*- etc. Larve zu ersetzen sein, da sie nichts anderes besagen als die Zugehörigkeit zu dem Genus, aus dessen Namen sie gebildet sind. Der Rest der oben genannten Namen ist schon heute entbehrlich, z. Th. sogar als verwirrend zurückzuweisen.

Anders als mit den systematischen Larventypen steht es mit den ontogenetischen und ihren Bezeichnungen: es ist ein bleibendes Bedürfnis nach Namen für die beiden Larvenformen vorhanden, in denen die Stomatopoden ausschlüpfen und ihre jüngeren Larvenstadien durchmachen, und für die älteren Larvenstadien, in denen die Entwicklungs-Unterschiede der jüngeren Stadien ausgeglichen sind. Für jene habe ich oben die Namen Antizoëa und Pseudozoëa, für diese den Namen Synzoëa gebraucht.

Claus (1876 p 4) bezeichnet als »sogenannte Stomatopoden-Zoëa« nicht die Larven der

Stomatopoden im allgemeinen, sondern nur die Larven, welche ein segmentirtes, mit Beinen versehenes Abdomen, aber am 3.—8. Thoraxsegment keine Gliedmaßen haben. P. Mayer (1880) führte für die Stomatopoden-Larven den Namen Pseudozoëa ein, ohne allerdings diesen Namen ausdrücklich auf die von Claus als sogenannte Zoëa bezeichnete Larvenform zu beschränken. Korschelt & Heider (1892 p 485) wenden den Namen Pseudozoëa aber ausschließlich für diese Larvenform an, sei es dass Claus dies inzwischen etwa schon selbst gethan, sei es dass sie die Beschränkung des Namens auf diese der Decapoden-Zoëa ähnlichste Stomatopodenlarve für geeignet hielten. Ich habe oben den von Mayer aufgestellten Namen Pseudozoëa in dem eingeschränkten Sinne von Korschelt & Heider aufgenommen.

Die andere Form der jüngsten Stomatopodenlarven nannte Claus (1871) *Erichthoidina*. Der Name ist indessen dem systematischen Eintheilungsprincip entnommen; er bedeutet die jüngsten Stadien von *Erichthus*; er ist also nicht eindeutig, weil die jüngsten Stadien von *Erichthus* auch Pseudozoëen sein können. Daher war für die zweite Form jüngster Larven ein dem Namen Pseudozoëa entsprechender Name einzuführen, als welchen ich Antizoëa vorschlage.

Der Ausdruck propelagische Stadien für die Stadien zwischen dem Ausschlüpfen und dem Übergang zur pelagischen Lebensweise bedarf keiner besonderen Begründung.

Db. Literatur über metembryonale Stadien.

In dieser historischen Übersicht über die Entwicklung unserer Kenntnisse von den Jugendformen der Stomatopoden übergehe ich die ältesten Arbeiten, da sie nur für die Feststellung von Synonymie und Verbreitung Interesse haben und auch hierfür sehr geringe Ausbeute liefern dürften.

H. Milne-Edwards (1837) unterschied die beiden alten Larven-Genera *Alima* und *Erichthus* hauptsächlich nach folgenden Merkmalen. *Alima*: Körper gestreckt, Augen lang gestielt; Rückenschild nach vorne und hinten weniger weit reichend. *Erichthus*: Körper gedrungen, Augen kurz gestielt; Rückenschild nach vorne über die Ansätze der Augen, nach hinten mehr oder weniger weit über das Abdomen hin reichend. Außerdem stellt er ein drittes Genus *Squillerichthus* auf, das in Wirklichkeit eine *Alima* kurz vor der Verwandlung in die Litoralform ist (s. unten p 160).

Auch Eydoux & Souleyet (1841) und Dana (1852, 1855) beschrieben eine größere Zahl von Larvenarten als Geschlechtsthiere. Unter Dana's Arten fällt der *Erichthus palliatus* durch das unwahrscheinliche Größenverhältnis zwischen der riesigen Antennensquama und dem winzigen Raubbein auf (nach Hansen 1895 p 75 gehört er zu *Lysiosquilla glabriuscula* Lam.).

Als FRITZ MÜLLER 1862 und 1863 zwei Maulfüßer-Zoëen beschrieb, bemerkte er, wie es scheint, nicht, dass er mit der Auffassung dieser Larven als Entwicklungsform von Stomatopoden eine Entdeckung gemacht hatte: er erwähnt die bisherige irrige Ansicht nicht und wendet auf seine beiden Larven auch nicht die bis dahin für die vermeintlichen Genera gebrauchten Namen an. In seiner bekannten Schrift »Für Darwin« bildet MÜLLER (1864) ferner (p 45) einen dem Ausschlüpfen nicht mehr fernen Embryo ab. Die Larve von 1862 ist eine junge Pseudozoëa, die von 1863 eine junge Antizoëa; der Embryo hat, wie die Pseudozoëa, ein langes, segmentirtes Abdomen. Diese »Bruchstücke aus der Entwicklungsgeschichte der Maulfüßer«, so spärlich sie sind, geben eine fast ausreichende Grundlage für die Aufstellung der oben (p 144) unter No. 1—3 angeführten Sätze. Denn dass es ausschlüpfende Larven vom Pseudozoëa-Typus gäbe, dass also MÜLLER's anfängliche Vermutung (p 6), die Antizoëa sei ein jüngeres Stadium der Pseudozoëa, unrichtig sei, bewies der Pseudozoëa-artige Hinterleib des Embryo; und da die Antizoëa natürlich auch kein späteres Stadium der Pseudozoëa sein konnte, so ergab sich, dass die Larven der Stomatopoden in doppelter, den beiden von MÜLLER entdeckten Larvenformen entsprechender Gestalt ausschlüpfen mussten. Indessen wurde diese Folgerung einstweilen nicht gezogen.

CLAUS (1871) studirte an dem reichen, in allen Meeren gesammelten Material des Hamburger Museums zum ersten Mal den ontogenetischen Zusammenhang der Larven mit einander und mit den Geschlechtsthieren.

Er theilt die damals bekannten Genera der erwachsenen Squilliden in 2 Gruppen (p 19 bis 21): 1) *Squilla* Rond. und *Lysiosquilla* Dana, 2) *Gonodactylus* Latr. und *Pseudosquilla* Dana; über die Stellung des 5. Genus *Coronis* Latr. (nach MIERS 1880 = *Lysiosquilla*) zu diesen Gruppen spricht sich CLAUS nicht klar aus; denn obwohl er von einer *Coronis*-Art sagt, sie nähere sich in der Bedornung des 6. Abdomenbeines der *Squilla*-Gruppe, so rechnet er (p 30) doch das Genus zur »*Gonodactylus*-Gruppe«. Um zu bestimmen, welchem Genus eine Larve der ältesten Stadien zugehört, vergleicht er die Larve mit dem Geschlechtsthier hinsichtlich der relativen Länge der beiden Zinken, in die sich der Basipoditfortsatz am 6. Abdomenbein gabelt, der Zahl der Dornen am Lateralrand des Exopodites dieses Beines und der Zahl der unter der letzten Larvenhaut erscheinenden Nebenhaken an der Klaue des Raubbeines (p 21—22).

Unter den Larven der vorgeschrittensten Stadien unterscheidet CLAUS 3 Typen, ohne sie aber in irgend zulänglicher Weise gegen einander abzugrenzen:

1) Mit MILNE-EDWARDS' Namen *Squillerichthus* bezeichnet CLAUS die letzten Stadien von Larvenreihen, deren mittlere Stadien er *Erichthus*, und deren jüngste (etwa die ersten 4 oder 5) er *Erichthoidina* oder *Erichthoid*-Larven nennt; diese Reihen knüpfen an MÜLLER's Larve von 1863 als jüngstes Stadium an und führen nach CLAUS zu Arten der Gattung *Squilla* (p 16, 22 ff).

2) Der 2. Typus, *Squilloid*-Formen genannt (p 28), hat eine doppelte Herkunft und zerfällt demnach in 2 Gruppen. Die eine Gruppe schließt, gleich den *Squillerichthus*, Larvenreihen ab, die mit *Erichthoidina* beginnen; sie entwickelt sich theils zu Arten von *Squilla* (p 29, 30), theils von *Coronis* (p 30), theils von *Gonodactylus* (p 31), theils von *Pseudosquilla*

(p 32). Die andere Gruppe (p 35) aber schließt Reihen ab, deren jüngere Stadien »*Alima*-artig« sind, d. h. der Müller'schen Larve von 1862 ähneln; sie werden Arten von *Pseudosquilla* und *Gonodactylus* zugeschrieben.

3) Den 3. Typus älterer Larven nennt Claus *Alimerichthus* (p 38); da ihm junge Stadien davon nicht vorlagen, so lässt er die Frage offen, aus welcher der beiden Müller'schen Larven sie entstanden seien. Sie verwandeln sich in Arten der »*Squilla*-Gruppe«, vielleicht ausschließlich in *Lysiosquilla*-Arten (p 46).

Diese von Claus dargestellten Zusammenhänge der Larven sind lückenhaft und verworren, und die Zurückführung der Larven auf die Genera der Adulten ist oft falsch, obwohl er die Merkmale richtig erkannte, auf Grund deren man diese Zurückführung am besten bewerkstelligen kann. Es war doch von vornherein nicht eben wahrscheinlich, dass einzelne Species von verschiedenen Genera (*Squilla*, *Coronis*, *Gonodactylus*, *Pseudosquilla*) sich übereinstimmend aus »*Squilloid*-Formen«, die von Antizoëen (d. h. Müller's Larve von 1863) stammten, entwickeln sollten, während andere Species von *Pseudosquilla* aus Pseudozoëen (d. h. Müller's Larve von 1862), andere Species von *Squilla* aus *Erichthus*- und *Alimerichthus*-Larven hervorgehen sollten. Das Umgekehrte von Claus' Deutung seiner *Squillerichthus* als *Squilla*-Larven und der *Alimerichthus* (in Wirklichkeit älteste *Alimae*, wie auch Hansen 1895 p 70 bemerkt) als vorwiegend *Lysiosquilla*-Larven wäre richtiger gewesen. Auch leitet Claus eine Anzahl älterer Larven von Antizoëen her, die thatsächlich Abkömmlinge von Pseudozoëen sind; das sind der *Squillerichthus* F 14 (p 24) und der *Erichthus multispinus* F 11, 12 (p 18), die beide *Alima*-Larven sind; dann die *Gonodactylus*-Larve F 21 A (p 31); endlich die *Pseudosquilla*-Larve F 26, 27 (p 32) und vielleicht auch der *S. armatus* Leach (p 25), die von Pseudozoëen stammende *Erichthi* sind. Im ganzen zutreffend ist die Auffassung der 2. Gruppe der »*Squilloid*-Formen« als Larven von *Pseudosquilla*.

Gleichwohl wurde die Kenntnis der Stomatopoden-Larven durch Claus' Arbeit nicht nur um die gute Beschreibung einer großen Zahl von Larven bereichert, sondern auch dadurch gefördert, dass er den doppelten Modus der Entwicklung, den die beiden Larven Fritz Müller's vermuthen ließen, bestätigt fand. Claus beschreibt richtig und hinsichtlich der Zahl der Stadien auch vollständig (die Stadien gehören allerdings zu verschiedenen Species) die erste Hälfte der Entwicklung aus der Antizoëa (*Erichthoidina*). Er erkennt, dass es noch einen zweiten Entwicklungs-Modus gibt, bei dem Pseudozoëa-Stadien auftreten, und er lässt es dahingestellt sein (p 47), ob die Larven der »*Squilla*-Gruppe« nicht etwa in anderer Gestalt ausschlüpfen als die der »*Gonodactylus*-Gruppe«.

Aber Claus hatte von dem Gang der Entwicklung nach dem zweiten Modus nicht blos eine unvollständige, sondern auch eine irrige Vorstellung. Zwar geht dies aus seiner Arbeit vom Jahre 1871 nicht deutlich hervor, weil er hier nicht klar auseinander hält, was ontogenetische Beobachtung und was phylogenetische Folgerung ist, und man daher nicht bestimmt ersehen kann, ob er die Pseudozoëa aus der Antizoëa blos phylogenetisch ableiten will, oder ob er die Pseudozoëa als ontogenetisches späteres Stadium der Antizoëa betrachtet.

Dass Claus aber auch diesen ontogenetischen Zusammenhang der beiden Larvenformen als bestehend annimmt, zeigt seine spätere Arbeit (1876); er sagt hier (p 4): »Die drei hinteren Gliedmaßenpaare des Mittelleibes« [Spaltbeine des 3.—5. Thoraxsegmentes], »an deren Stelle später die drei kleinen Maxillarfußpaare auftreten, verkümmern und schrumpfen zu kleinen Rudimenten zusammen, die entweder ganz verloren gehen oder zu einfachen Schläuchen rückgebildet werden, aus denen sich später die drei kleinen Maxillarfußpaare entwickeln.« Die Weiterentwicklung der Antizoëa geschieht also nach Claus' Ansicht entweder unter Rückbildung der Spaltbeine des 3.—5. Thoraxsegmentes zu einfachen, sich später in die Maxillipeden umwandelnden Schläuchen, oder unter gänzlichem Verlust dieser Gliedmaßen und folgender Neubildung; d. h. entweder in der von ihm 1871 (p 5 ff) angegebenen Weise oder durch Umwandlung der Antizoëa in die Pseudozoëa, die sich ihrerseits dann derart weiter entwickelt, wie er (1871 p 35) es für einen Theil seiner »*Squilloid*-Larven« schildert.

Diese Ansicht, dass die Antizoëa ein jüngeres ontogenetisches Stadium der Pseudozoëa sein könne, dass sie sich durch gänzliches Schwinden des 3.—5. Thoraxbeines (und gleichzeitigen Erwerb von Abdomensegmenten und -Beinen) in die Pseudozoëa verwandeln könne, war für Claus offenbar aus zwei Gründen werthvoll; einmal lieferte sie einen palingenetischen Nachweis für seine Anschauung von dem phylogenetischen Verhältnis dieser beiden Larvenformen, und ferner war sie ein Beispiel mehr von einem phylogenetisch interessanten Vorgang in der Ontogenese, dass nämlich in der Ontogenese eines Thieres bereits vorhandene Organe vollkommen verschwinden und dann von Neuem wieder ausgebildet werden können. Indessen boten die von Fritz Müller und Claus gefundenen Thatsachen nicht den geringsten Anhalt für diese Ansicht: Claus hatte die Umbildung des 3.—5. Thoraxbeines der Antizoëa (*Erichthoidina*) in die kleinen Maxillipeden des *Erichthus* verfolgt, ohne diese Gliedmaßen während der Umbildung verschwinden zu sehen; er hatte in dem reichen Hamburger Material keine einzige Larve gefunden, die sich als ontogenetisches Zwischenstadium zwischen der Antizoëa und der Pseudozoëa hätte auffassen lassen, und Müller's Embryo zeigte zudem mit ausreichender Deutlichkeit, dass er als Pseudozoëa ausschlüpfe. Kurz es gab und gibt keine Beobachtung, aus der hervorginge, dass in der Ontogenese irgend einer als Antizoëa ausschlüpfenden Larve das Pseudozoëa-Stadium vorkäme, noch dass die 3 kleinen Maxillipeden im Lauf der Ontogenese ganz unterdrückt würden, um dann von Neuem hervorzusprossen.

Den ersten directen Nachweis einer Species, deren Larven als Pseudozoëa ausschlüpfen, lieferte Paul Mayer: er (1877 p 243 Anm.) züchtete in Neapel Larven aus den Eiern einer *Squilla*-Art, die er (1880 p 219) als *S. mantis* bestimmt. Wenn Mayer über diese Larven auch nichts weiter bemerkt, als dass sie der Fritz Müller'schen Larve von 1862 glichen und nur um ein Stadium jünger seien, so bewies diese Bemerkung doch, dass die ausschlüpfenden Larven von *S. mantis* Pseudozoëen sind, dass bei dieser Species also der Pseudozoëa kein larvales Antizoëa-Stadium vorangeht.

In dem gleichen Jahre sprach Brooks (1880 p 150) die Ansicht aus, dass alle Arten von *Squilla* als Pseudozoëen ausschlüpfen, freilich ohne Mayer's Arbeit zu kennen und ohne

seine Ansicht auf andere Arbeiten stützen zu können, als die MÜLLER's und die vorläufige Mittheilung, die CLAUS seiner Arbeit von 1871 hatte voraufgehen lassen. BROOKS macht in dieser Arbeit den Versuch, die Larvenentwicklung einer Species (*Squilla empusa*) darzustellen, und das Gelingen dieses Versuches hätte manche Aufklärung bringen können, auf die man verzichten muss, wenn man die Entwicklung aus dem Studium einzelner, zu verschiedenen Species gehöriger Larven zusammenzusetzen gezwungen ist. Aber BROOKS' Versuch blieb sehr unvollständig, da er nur 4 oder 5 Stadien (wohl das 1., 2., 4. und 8. pelagische Stadium) behandelt, und ist auch insofern unzuverlässig, als er weder diese Stadien aus den nächstjüngeren, noch das jüngste aus den Eiern von *S. empusa*, noch das jüngste Litoralstadium dieser Species aus der ältesten Larve aufzog. Ob die Larvenstadien der *S. empusa* denen der *S. mantis* parallel gehen, lässt sich nicht sagen, denn BROOKS bemerkt z. B. selbst im 4. Stadium noch kein Endopodit an der Antenne, und erwähnt Kiemenhöcker an den Abdomenbeinen auch noch im 8. Stadium nicht. Auffällig und mit meinen Beobachtungen an *S. mantis* und *desmaresti* in Widerspruch ist, dass im 1. pelagischen Stadium die 3 letzten Thoraxsegmente noch nicht von einander gesondert sein sollen, wie BROOKS ausdrücklich hervorhebt. — Eine Larve von *S. empusa* (die Zugehörigkeit zu dieser Species ist wohl nicht hinlänglich begründet) hatte schon früher SMITH (1873) beschrieben, nach den kleinen Maxillipeden und dem 6. Abdomenbein zu urtheilen, etwa dem 6. Stadium angehörig, nach der Antenne und dem 6.—8. Thoraxbein jünger.

An einem anderen Punkte wurde BROOKS' Versuch durch FAXON vervollständigt. FAXON (1882) bildet das letzte pelagische und das von ihm daraus gezüchtete erste litorale Stadium von *S. empusa* ab; von seinen übrigen Abbildungen ist nur die von einer jungen Antizoëa Original.

Die Untersuchung der Ausbeute des Challenger lieferte BROOKS (1886) eine Anzahl von Ergebnissen, die vielleicht zutreffender ausgefallen wären, wenn er seine Ansichten über den ontogenetischen Zusammenhang der ihm vorliegenden Larven weniger von phylogenetischen Erwägungen hätte leiten lassen. Er fand zunächst seine wahrscheinlich richtige Behauptung vom Jahre 1880 bestätigt, dass die Larven aller *Squilla*-Species *Alimae*, die aller anderen Genera *Erichthi* seien, und dass also alle *Alimae* sich zu Species von *Squilla* entwickeln. Indessen wird der Werth dieses Ergebnisses dadurch einigermaßen gemindert, dass BROOKS' (p 82) Diagnose von *Alima* ganz unzulänglich ist, und dass er unzweifelhafte *Alimae* (p 101 T 11 F 1—3) unter dem Namen *Erichthus* als Stadien von *Lysiosquilla excavatrix* beschreibt (worauf HANSEN 1895 p 80 bereits hinweist). Ganz unzureichend begründet und zugleich irrig sind BROOKS' andere Resultate über die Beziehungen der Larven und den Gang ihrer Entwicklung. Er ist der Ansicht, dass die jüngsten Stadien der Species von *Gonodactylus*, *Lysiosquilla*, vermuthlich auch von *Protosquilla* und *Pseudosquilla* Antizoëen (*Erichthoidina*) seien (p 99), ja dass sogar bei einigen *Squilla*-Species der Pseudozoëa vielleicht Antizoëa-Stadien vorangehen könnten (p 81, 104)! Die Antizoëen von *Gonodactylus* und wahrscheinlich auch von *Protosquilla* sollen sich auf die oben (p 145 No. 6) angegebene Art direct in den *Gonerichthus* (älteste Larvenstadien von *Gonodactylus*) verwandeln (p 17, 113), die Antizoëen von *Lysiosquilla* (*Coronis*) und

Pseudosquilla dagegen auf ihrem Wege zum *Lysierichthus* und *Pseuderichthus* erst Pseudozoëa-Stadien mit völlig geschwundenem 3.—5. Thoraxbein durchmachen (p 17, 110). Brooks erweitert hier durch Anwendung auf die einzelnen Genera Claus' oben erwähnte irrige Anschauung über die ontogenetische Beziehung der Pseudozoëa zur Antizoëa, und er hält sogar noch an ihr fest, als er sie (1893) selbst durch das Experiment widerlegte; denn obwohl er die Larven von *Gonodactylus chiragra* (= *oerstedii* Hansen) als Pseudozoëa ausschlüpfen sah, hält er es doch nicht für ausgeschlossen (p 360), dass wenigstens ein Theil der *Gonodactylus*-Species als Antizoëa aus dem Ei komme!

Ebensowenig wie die *Alimae*, die Brooks T 11 F 1—3 abbildet, Larven einer *Lysiosquilla* sind, gehören die von ihm als *Erichthus minutus* bezeichneten Pseudozoëen (p 105 T 13 F 1—8) zu irgend einer Species des Subgenus *Coronis*, sondern zu *Pseudosquilla* oder einem nahe stehenden Genus. — Dass die aus dem ältesten Larvenstadium (T 10 F 14—16) gezogene *Lysiosquilla* (T 10 F 13) eine *L. excavatrix* sei (p 108), bestreitet Hansen (1895 p 80).

Einen größeren Fortschritt als durch die Bearbeitung der Ausbeute des Challenger machte die Erforschung der Larvengeschichte durch die eben erwähnte dritte Arbeit Brooks' (1893). Brooks erhielt aus den Eiern des Westindischen *Gonodactylus chiragra* (Hansen 1895 unterscheidet ihn als *G. oerstedii* von dem Ostindischen *G. chiragra* Fabr.) Pseudozoëen, die ein Paar Abdomenbeine mehr haben als die jüngsten Pseudozoëen von *Squilla mantis*. Wie bei dieser Species so wird auch bei *G. oerstedii* erst das 3. Larvenstadium pelagisch, ohne sich im Bau von den ersten Stadien wesentlich zu unterscheiden. Bereits im 1. Stadium sollen die 3 kleinen Maxillipeden in rudimentärer Form vorhanden sein (p 358), und in den Figuren bilden sie kleine Zäpfchen. Ich will diese Beobachtung nicht gerade anzweifeln; bemerke aber, dass das oben (p 112) von mir beschriebene 1. pelagische Stadium von *constricta* (zur *Pseudosquilla*-Gruppe gehörig) in Zahl der Segmente und Gliedmaßen durchaus mit dem 3. Stadium von *G. oerstedii* übereinstimmt, aber keine Spur äußerer Anlagen der 3 kleinen Maxillipeden aufweist. — Das 3. Stadium von *G. oerstedii* häutete sich nicht weiter; eines der folgenden Stadien fischte Brooks.

Diese Aufzucht der 3 ersten Stadien einer *Gonodactylus*-Art durch Brooks ist um so werthvoller, als vor ihm nur wenige, nach ihm nur noch eine Aufzucht von Larven aus Eiern, oder eines Stadiums aus dem andern ausgeführt worden sind; und doch sind solche Züchtungen die einzige völlig sichere Grundlage für die Feststellung der Larvengeschichte. Vor diesem Experiment von Brooks hatte Mayer die jüngste Larve aus dem Ei von *S. mantis*, Faxon das 1. litorale Stadium von *S. empusa* und Brooks das gleiche Stadium einer *Lysiosquilla*-Art aufgezogen, nachher nur noch Bigelow (1895) das 1. Litoralstadium von *S. quadridens*. Bigelow beschreibt dieses und das letzte Larvenstadium (p 547 F 27, 28); von den beiden anderen, von ihm beschriebenen Larven dürfte die in F 26 abgebildete zu *Lysiosquilla* gehören; die andere (F 25) nennt er *Odonterichthus*, als Larve einer Species von *Odontodactylus* (n. gen. zwischen *Gonodactylus* und *Pseudosquilla*).

Die von Brooks (1893) für *Gonodactylus oerstedii* und von mir für *Squilla mantis* gefundene

Thatsache, dass das jüngste pelagische Pseudozoëa-Stadium dieser Arten nicht mit den aus dem Ei schlüpfenden Stadium identisch ist, sondern dass ihm 2, von mir als propelagische bezeichnete Stadien vorangehen, eröffnet die Möglichkeit, dass auch der jüngsten pelagischen Antizoëa propelagische Stadien vorangehen. Ob das wirklich der Fall ist, lässt sich aber erst entscheiden, wenn es gelingt, die Larven von *Lysiosquilla* aus dem Ei aufzuziehen. Wollte man nun nach Analogie von *Gonodactylus* und *Squilla* auch für *Lysiosquilla* propelagische Stadien voraussetzen, so würde man ein analoges Verhalten auch darin vermuthen dürfen, dass die propelagischen Antizoëa mit dem 1. pelagischen Antizoëa-Stadium in der Zahl der Rumpfsegmente und in Zahl und Bau der Gliedmaßen ebenso sehr übereinstimmen, wie die propelagischen Pseudozoëa mit dem 1. pelagischen Pseudozoëa-Stadium. Deshalb halte ich Claus' Vermuthung (1876 p 3), dass der jüngsten Antizoëa (*Erichthoidina*) »wahrscheinlich Protozoëalarven, vielleicht gar Naupliusformen vorangehen«, für nicht wahrscheinlich. Allerdings hat Lister (1898) eine Larve beschrieben, die er für ein der *Erichthoidina* vorausgehendes Metanauplius-Stadium halten möchte; doch ist diese Deutung unmöglich, weil die Larve zweiästige Antennen (mit gegliedertem Exopodit) und gegliederte Furcalzweige haben soll und also gar keine Stomatopoden-Larve ist.

Hansen (1895), der die Stomatopoden der Plankton-Expedition bearbeitete, stimmte Brooks darin bei (p 70), dass die *Alimae* ausschließlich Larven des Genus *Squilla* sind, und dass alle anderen Genera Larven vom *Erichthus*-Typus besitzen. Er gibt (p 70) neue Kennzeichen zur Unterscheidung der beiden Larventypen, von denen unten die Rede sein soll. Die 5 von Hansen anerkannten Genera (s. oben p 2) mit *Erichthus*-Larven sind daher: *Lysiosquilla*, *Coronida*, *Pseudosquilla*, *Odontodactylus*, *Gonodactylus*.

Die älteren *Erichthus*-Stadien von *Lysiosquilla* und *Coronida* unterscheidet Hansen von denen der anderen 3 Genera an der Form und relativen Größe der Greifhände des 4. und 5. Maxillipeden (s. unten p 159). Diese Stadien zerfallen nach diesem Merkmal daher in 2 Gruppen, zu denen aber noch als 3. Gruppe eine von Claus beschriebene, von Brooks *Erichthalima* benannte und von Hansen neu untersuchte Larve kommt, die nach Hansen vermuthlich einem noch unbeschriebenen Genus angehört. Eine weitere Classificirung der *Erichthi* und ihre Vertheilung auf die einzelnen Genera ist nach Hansen noch nicht ausführbar: es lassen sich einstweilen noch keine diagnostischen Kennzeichen angeben, durch die man die *Erichthi* von *Lysiosquilla* von denen von *Coronida*, oder die *Erichthi* der übrigen 3 Genera von einander unterscheiden könnte. Mein Untersuchungsmaterial, das nur eine relativ geringe Zahl von Larvenarten umfasst, hat mich in dieser Hinsicht über den Standpunkt Hansen's nicht hinausgebracht; die Unmöglichkeit die *Erichthus*-Larven in gut diagnosticirte Gruppen zu theilen und zu entscheiden, wieweit diese Gruppen etwa den Genera der Geschlechtsthiere entsprechen, liegt zunächst an unserer noch sehr lückenhaften Kenntnis dieses im ganzen so einheitlich und in vielen Einzelheiten doch mannigfaltig gestalteten Larventypus, ferner an dem Mangel von Züchtungen der Litoralstadien aus den ältesten *Erichthus*-Stadien, und endlich auch daran, dass die Genera der Geschlechtsthiere zwar wohl richtig, aber auf zu wenige und

zum Theil unwesentliche Merkmale hin von einander abgegrenzt sind. Mit der Vermehrung unserer Kenntnisse hiervon dürfte sich herausstellen, dass die Genera nicht in letzter Linie nach den Eigenschaften der Larven diagnosticirt werden können, und dass gleich *Squilla*, die einen eigenen Larventypus, und gleich *Lysiosquilla* (und vielleicht *Coronida*), die einen eigenen Entwicklungsmodus hat, auch die Genera *Pseudosquilla* etc. ihre an besonderen Merkmalen kenntlichen Larven haben.

Da Mayer von *Squilla*, Brooks von *Gonodactylus* bewiesen hatte, dass wenigstens je eine Species dieser Genera als Pseudozoëa aus dem Ei schlüpft, stand die Antizoëa als jüngste Larve für die Genera *Lysiosquilla*, *Coronida*, *Pseudosquilla* und *Odontodactylus* zur Wahl, und da die beiden letzten Genera sowohl in ihren geschlechtsreifen Formen als in den ältesten Larvenstadien nahe mit *Gonodactylus* verwandt sind, also auch ein ähnliches jüngstes Larvenstadium (Pseudozoëa) wie *Gonodactylus* vermuthen lassen, so lag es für Hansen (p 97) nahe, die Antizoëa (*Erichthoidina*) als jüngste Larve von *Lysiosquilla* und *Coronida* in Anspruch zu nehmen. Diese Ansicht ist für *Lysiosquilla*, wie ich an den beiden Neapler Species zeigen konnte, richtig; ihren directen Nachweis, d. h. den Nachweis einer lückenlosen Stadienreihe von der Antizoëa bis zur jungen *Lysiosquilla* konnte Hansen nicht liefern, da die Ausbeute der Plankton-Expedition fast nur aus älteren Stadien bestand. Aber unvereinbar mit dieser Ansicht ist es, dass Hansen den *Lysierichthus*, den er T 8 F 2 abbildet, an den *Lysierichthus minutus* anknüpfen will, den Brooks (1886, T 12 F 4, T 13 F 1—8, 11) abbildet; denn da das jüngste von Brooks abgebildete Stadium (T 12 F 4) dieser Larve keine Spur von Gliedmaßen am 3. bis 5. Thoraxsegment hat, wie soll sie in die Reihe Antizoëa-*Lysierichthus* hineingehören können? Sie ist in der That eine typische junge Pseudozoëa einer Species von *Gonodactylus* oder eines verwandten Genus und ebensowenig zu *Lysiosquilla* gehörig wie die Larven, die Brooks zu *Lysiosquilla excavatrix* rechnete, Hansen (p 80) aber richtig als *Alimae* deutete.

Die oben erwähnten Kennzeichen Hansen's zur Unterscheidung der beiden Larventypen, *Alima* und *Erichthus*, sind folgende (p 70): 1) Bei *Alima* stehen am Handgliede des Raubbeines 3 gut entwickelte Dornen, 2 davon nahe bei der Stelle, wo die Spitze der Klaue einschlägt, und 1 proximal davon; bei *Erichthus* ist meistens nur einer von diesen Dornen vorhanden; höchstens außer einem größeren proximalen ein äußerst kleiner distaler Dorn. 2) Bei *Alima* mittlerer und älterer Stadien ist der Abstand zwischen den beiden Hintereckdornen des Telsons nicht größer als zwischen diesen und der 2. Lateralzacke; bei *Erichthus* ist er meistens viel größer, jedenfalls etwas größer. — Der Werth dieser beiden Kennzeichen wird dadurch eingeschränkt, dass das zweite Grenzwerthe hat (zwischen nicht größer und etwas größer) und dass das erste nicht in allen Fällen zutrifft: ich finde bei jungen *Alimae* von *Squilla mantis* und *desmaresti* nur einen Dorn (T 9 F 21, T 10 F 3) an der angegebenen Stelle der Raubbeinhand (wie auch Jurich, 1904 p 388, bei der ebenfalls jungen *Alima paradoxa*), und finde andererseits bei dem oben (p 120) beschriebenen *Erichthus* von *P.? ferussaci* dort 2 Dornen von nicht sehr verschiedener Größe (T 11 F 77). Das von mir an erster Stelle genannte Kennzeichen für die beiden Larventypen (s. oben p 147, 148) hat dagegen den Vorzug der Schärfe und Allgemeingültigkeit.

Wie ebenfalls oben erwähnt, theilt HANSEN die Larven vom *Erichthus*-Typus in 3 Gruppen nach der Form und relativen Größe der Greifhände der kleinen Maxillipeden. Die eine der 3 Gruppen enthält nur eine Larvenform, die zuerst von CLAUS (1871 p 24—25 F 14) dargestellt, seinen *Squillerichthi* zugezählt und als Larve einer *Squilla*-Species angesehen, später von BROOKS als *Erichthalima* bezeichnet und als Larve einer *Coronida*-Species aufgefasst wurde. HANSEN, der selbst eine derartige Larve untersuchte (aber nicht beschreibt), zeigte, dass sie nicht zu *Coronida* gehören könne, sondern vermuthlich zu einem noch nicht aufgefundenen Genus gehöre (p 71). Mit dieser Vermuthung mag HANSEN Recht haben; aber ich kann seiner Auffassung dieser Larve als *Erichthus* nicht beistimmen. HANSEN sagt nicht, wie die Larve sich zu den beiden von ihm angeführten Unterscheidungsmerkmalen zwischen *Alima* und *Erichthus* (s. oben p 158) verhält; aber nach CLAUS' Abbildung zeigt sie das zweite Merkmal in der Form, wie die *Alimae* es haben. Was die Larve als *Erichthus* erscheinen lassen könnte, ist ihre gedrungene Gestalt und die Kürze ihrer Augenstiele; doch sagt HANSEN selbst (p 70), dass er jeden denkbaren Übergang zwischen breiten und schlanken *Alimae* kenne, und die Augenstiele der unzweifelhaften *Alimae*, die BROOKS (p 93 T 7 und 8) als *macrophthalma* beschreibt, sind nicht länger. Aber nach meiner Ansicht ist die Larve als *Alima* charakterisirt nicht blos durch die nach HANSEN für *Alima* bezeichnende relative Kürze des Abstandes zwischen den beiden Hintereckdornen des Telsons, sondern besonders durch die große Zahl von Stacheln zwischen diesen Dornen und dem 2. Lateralstachel des Telsons.

Ich bin aus zwei Gründen auf diese Larve hier näher eingegangen. Einmal ist sie dadurch sehr auffällig, dass sie, wie CLAUS (1871 p 24) sagt, einen kleinen Mandibeltaster hat, der noch nie bei einer Stomatopoden-Larve bisher bemerkt worden ist; und ferner, wenn HANSEN Recht hat, sie einem noch zu entdeckenden Genus zuzuschreiben, durchbricht sie als *Alima* die Allgemeingültigkeit des Satzes, dass alle *Alimae* ausschließlich *Squilla*-Larven sind. Ein weiteres auffälliges Kennzeichen dieser Larve ist es auch, dass die 1. und 2. Lateralzacke des Telsons dicht bei einander stehen. Zu welchem Genus sie aber auch gehöre, jedenfalls ist sie eine *Alima* und kein *Erichthus*, wodurch HANSEN's drei Gruppen des *Erichthus*-Typus auf zwei reducirt sind.

Das diagnostische Merkmal dieser beiden Gruppen der Larven vom *Erichthus*-Typus besteht nach HANSEN (p 71) nun in folgendem. Bei den *Erichthi* von *Lysiosquilla* und *Coronida* ist das Handglied des 4. Maxillipeden breiter als lang; das ist fast immer deutlich und meistens übertrifft die Breite die Länge beträchtlich; nur selten ist das Handglied ein wenig länger als breit; es ist ferner immer beträchtlich länger und 2—3 mal breiter als das längliche Handglied des 5. Maxillipeden. Bei den *Erichthi* von *Pseudosquilla*, *Odontodactylus* und *Gonodactylus* hat dagegen das Handglied des 4. Maxillipeden ovalen Umriss; es ist, wie das des 5. Maxillipeden, beträchtlich länger als breit, und zwischen den Handgliedern dieser beiden Maxillipeden ist so gut wie gar kein Größenunterschied, oder doch ein viel geringerer als bei den *Erichthi* von *Lysiosquilla* vorhanden.

Es ist zunächst keine Frage, dass dieses Merkmal, wie auch HANSEN betont, nur für

die ältesten Stadien brauchbar ist, d. h. erst dann, wann der 4. und 5. Maxilliped ihre definitive Form und relative Größe erreicht haben; für die mittleren Stadien lässt es im Stich. Aber ist es für die ältesten Stadien auch wirklich verlässlich? Sicherlich haben eine Menge von nachweislich zu der einen oder der anderen Gruppe gehörigen Larven das Merkmal in der von Hansen angegebenen Weise, und auch die von mir oben beschriebenen Larven der *Lysiosquilla-* und *Pseudosquilla*-Gruppe zeigen es. Aber einen Zweifel, ob das Merkmal wirklich allgemein gültig ist, erregt mir die Darstellung, die Hansen von dem in T 8 F 2 abgebildeten *Lysierichthus* (*minutus*) gibt. Die Larve hat die Handglieder der Maxillipeden so, wie sie es als Larve von *Lysiosquilla* haben soll; und doch hält Hansen sie für ein späteres Stadium einer *Pseuderichthus*-Larvenreihe, die Brooks von einem sehr jungen Pseudozoëa-Stadium an bis in die mittleren Stadien beschrieb. Gehört also Hansen's Larve zu der von Brooks auch nur generisch, dann haben wir einen *Pseuderichthus* mit sehr ungleichen Handgliedern am 4. und 5. Maxillipeden.

Die *Erichthi* von *Lysiosquilla-Coronida* theilt Hansen (p 74, 80) weiter in 2 Gruppen: mit und ohne das submediane Dornpaar (*Ac. submed*) am dorsalen Hinterrande des 6. Abdomensegmentes, ohne dass übrigens diese beiden Gruppen sich mit den beiden Genera decken sollen. Der Mangel dieses Dornpaares bei einigen *Erichthus* vom *Lysiosquilla*-Typus ist auffällig, da ich es bei allen mir vorliegenden Stomatopoden-Larven der mittleren und älteren Stadien gefunden habe. Da es indessen bei manchen Arten von *Lysiosquilla*, welche die sonst auf dem 6. Abdomensegment der Litoralstadien befindlichen und in die beiden Dornen endigenden Längsleisten nicht besitzen, im 1. litoralen Stadium verloren geht, so mag es bei anderen Arten dieses Genus schon in den älteren oder auch in allen Larvenstadien fehlen. Zu einer Gruppirung der *Erichthus* nach dem Genus kann dies Merkmal aber offenbar nicht dienen.

Ich erwähne aus Hansen's Arbeit noch eine Bemerkung, die für die Bestimmung des Genus oder der Species, zu der das letzte Stadium einer Larve gehört, von Wichtigkeit ist. Er weist nämlich (p 68) auf die Variabilität von zwei solchen Merkmalen hin, die Claus (1871) hierfür benutzte: auf die Variabilität der Zahl der Nebenhaken an der Klaue des Raubbeines und der Dornen am Exopodit des 6. Abdomenbeines (Schwanzbeines).

Als »Zwischenstadium« hatte Claus (1871 p 34) bei einer *Pseudosquilla*-Species ein Stadium beschrieben, das zwischen dem letzten Larvenstadium und dem jüngsten, die *Pseudosquilla*-Gestalt aufweisenden Stadium stehen sollte. Nach Claus' Darstellung hat dies Zwischenstadium alle seine Larvencharaktere gegen die Merkmale der litoralen Stadien ausgetauscht, alle bis auf eines: die Nebenhaken an der Klaue des Raubbeines sind noch nicht frei hervorgetreten, sondern liegen, wie beim letzten Larvenstadium, unter der demnächst abzuwerfenden Cuticula. Hansen (p 85) nimmt die Bezeichnung von Claus an, spricht von Zwischenstadien anderer *Pseudosquilla*-Species, die er gesehen, und beschreibt ein solches (p 87, hier Übergangsstadium genannt) von einer *Gonodactylus*-Species. Diese Zwischenstadien (in Wahrheit erste Litoralstadien) verhalten sich hinsichtlich der Nebenhaken an der Raubbeinklaue umgekehrt als die von Milne-Edwards (1837) als *Squillerichthus* bezeichneten Larven des

letzten Stadiums und als HANSEN's *Coroniderichthus armatus* Leach (dessen letztes Larvenstadium er p 81 T 8 F 3—3d beschreibt und abbildet): während jene sogenannten Zwischenstadien die bedeckten Nebenhaken als einziges Larvenmerkmal in das 1. Litoralstadium hinübergenommen haben, treten die Nebenhaken bei diesen Larven schon im letzten Stadium frei hervor.

Wenn diese Beobachtungen richtig sind, so gibt es also Arten, bei denen die Nebenhaken an der Raubbeinklaue erst im 2. litoralen Stadium frei werden, und andere, bei denen sie schon im letzten Larvenstadium frei hervortreten. Es scheint sogar Arten zu geben, bei denen die Nebenhaken zum Theil im letzten Larvenstadium, zum Theil im 1. litoralen Stadium frei werden; denn CLAUS (1871 p 43 F 34) fand bei seiner dem letzten Larvenstadium angehörigen *Alima bidens* eine Zinke frei, die andere noch von der Larvenhaut bedeckt.

Die Regel ist aber jedenfalls, dass die Nebenhaken an der Raubbeinklaue beim Übergang aus dem letzten Larven- in das 1. litorale Stadium frei hervortreten; so fand ich es bei den Neapler Arten von *Squilla* und *Lysiosquilla*, deren litorale Stadien ich aus der Larve aufzog, und bei *Pseudosquilla ferussaci*, bei deren ältester Larve ich, wie andere Autoren bei anderen Species, die Zinken unter der Larvenhaut liegen sah (T 11 F 77).

Wenn das Freiwerden dieser Nebenhaken am Raubbein nicht immer genau mit der Metamorphose zusammenfällt, so geht es damit, wie mit der Auflösung der Kiemenknospen an den Abdomenbeinen in Kiemenschläuche; auch diese tritt gewöhnlich während der Metamorphorse ein, kann aber auch theilweise oder völlig schon im letzten Larvenstadium vorhanden sein. Auch die Beborstung des Medialrandes der Basipodite und des proximalen Stückes des Lateralrandes der Exopodite der Abdomenbeine und die Theilung des Exopodites des 6. Abdomenbeines in 2 Glieder ist nicht immer an die Metamorphose gebunden, sondern zuweilen schon bei dem letzten Larvenstadium ausgebildet. Endlich hat das Telson der zuvor erwähnten, von HANSEN als *Coroniderichthus armatus* beschriebenen Larve eine Form, wie ich sie sonst nur bei dem aus *Erichthus*-Larven hervorgegangenen 1. litoralen Stadium gefunden habe.

Ich vermuthe nun zwar, dass einige der eben citirten Beobachtungen irrig sind, dass sie an Thieren gemacht sein mögen, die ihre Larvenhaut nur zum Theil abgeworfen hatten, als sie getödtet wurden; immerhin sind unter den Merkmalen, durch die sich die litoralen Stadien von den Larven unterscheiden, einige, die nicht bei allen Species genau mit der Metamorphose zusammenfallen, sondern bei einigen Species schon vorher, vielleicht auch nachher, auftreten. Gleichwohl ist der Unterschied in der Organisation zwischen dem 1. litoralen Stadium und dem letzten Larvenstadium bei allen Stomatopoden so viel größer als zwischen irgend welchen zwei anderen auf einander folgenden Stadien, und das 1. litorale Stadium ist trotz der noch unvollkommenen Ausbildung mancher specifischen oder generischen Merkmale so unverkennbar der Beginn der Reihe litoraler, allmählich zur definitiven Form führender Stadien, dass es unzulässig ist, es durch den eigenen Namen »Zwischenstadium« aus dieser Reihe herauszuheben.

Im Anschluss an HANSEN's Arbeit beschreibt JURICH (1904) eine Anzahl meistens neuer Larven, die von der Valdivia-Expedition im Atlantischen und Indischen Ocean gefischt wurden. Larven aus dem Indischen Ocean beschreiben auch LANCHESTER (1903), TATTERSALL (1906) und BORRADAILE (1908). Ferner beschreibt TATTERSALL (1905 p 211) Larven, die vor der Westküste von Irland regelmäßig im Spätsommer gefangen werden; ihr Fundort und der der oben (p 34) erwähnten Nordsee-Larven ist der nördlichste, der bisher bekannt geworden. Sie gehören nach TATTERSALL zu je einer *Squilla*- und einer *Gonodactylus*-Species. Da aber die zu *Gonodactylus* führende, durch zahlreiche Exemplare aller Stadien vertretene Larvenreihe mit dem *Erichthoidina*-(Antizoëa-)Stadium beginnen soll, sind in ihr Larven von mindestens zwei Genera vermischt.

Auch fossile Stomatopoden-Larven sind beschrieben worden. Dass die von HILGENDORF (1885) als solche gedeuteten und von DAMES (1886) als *Pseuderichthus cretaceus* beschriebenen und abgebildeten Rückenschild-Abdrücke von Stomatopoden-Larven stammen, ist immerhin möglich (um so eher, als in denselben Schichten erwachsene Stomatopoden gefunden wurden), aber doch kaum mit einiger Sicherheit beweisbar, obwohl DAMES sagt, sie seien »leicht und ohne Weiteres auf Squillidenlarven zu beziehen«. Warum aber OPPENHEIM's (1888) *Clausia lithographica* gerade eine Stomatopodenlarve sein soll, ist nicht einzusehen; mit recenten Larven dieser Ordnung hat sie jedenfalls keine Ähnlichkeit.

Dc. Metembryogenese von Rumpf und Gliedmaßen.

1. Rumpf: Reihenfolge der Gliedmaßen.

Unter den Hauptabschnitten des Rumpfes ist der Thorax (*Th*) bei den ausschlüpfenden Pseudozoëen und den jüngsten Antizoëen der einzige, der vollständig segmentirt ist (T 7 F 1, T 8 F 40, 45, T 9 F 1, 2, T 11 F 1, 2, Textf. 2—4); von seinen 8 Segmenten sind bei der Antizoëa (T 8 F 45) die vorderen 5, bei der Pseudozoëa (T 9 F 2, T 11 F 2) die vorderen 2 mit Beinen versehen, die übrigen beinlos. Der Kopf ist noch nicht segmentirt, aber mit (Median- und Lateral-)Augen, Antennulen, Antennen, Mandibeln, 1. und 2. Maxille ausgestattet. Das Abdomen (*Ab*) der ausschlüpfenden Larven hat je nach der Species oder dem Genus 0—5 freie Segmente vor dem Telson. Bei der primitivsten Form der Antizoëa, die bekannt ist, dem 1. pelagischen Stadium von *Lysiosquilla occulta* (T 7 F 1), ist es völlig unsegmentirt und beinlos; seine Segmente werden bei den folgenden Häutungen in der Reihe von vorn nach hinten selbständig, und zwar gliedern sich bei der 1. und 2. Häutung je 2 Segmente, bei der

3. Häutung das 5. Segment ab, während die Sonderung des 6. Segmentes vom Telson sich bis ins 6. Larvenstadium verzögert (T 7 F 4, 11). Andere Antizoëen (T 8 F 40, 45) haben im 1. pelagischen Stadium bereits 1 oder 2 freie Abdomensegmente, ohne darum die definitive Zahl der Abdomensegmente bälder zu erreichen, und selbst solche Pseudozoëen, die mit 5 freien Segmenten ausschlüpfen (T 9 F 1, 2), brauchen wenigstens 5 Häutungen, ehe das 6. Segment gegen das Telson beweglich wird. Die Abgliederung des Augen- und Antennulensegmentes (*S I*, *S II*) beginnt später als die Segmentirung des Abdomens, ist aber vor Beendigung dieser vollzogen. Während Abdomen und Kopf sich segmentiren und wachsen (verhältnismäßig am stärksten streckt sich der Abschnitt zwischen Antennen und Mandibeln), wird der vordere Abschnitt des Thorax reducirt: er verkürzt sich, und von seinen 5 bei den jungen Pseudozoëen und Antizoëen durchaus selbständigen Segmenten (*Th. S I—V*) verlieren die 4 vordersten ihre Beweglichkeit gegen einander und gegen den Kopf bis auf geringe Reste (T 7 F 1, 39, T 8 F 30, T 9 F 1, 31, 107).

Der Rumpf erreicht daher beim Übergang in die Synzoëa-Stadien die Zahl der Segmente, die er auch bei den adulten Thieren noch aufweist. Bei wenigen Arten (*Protosquilla*) wird jedoch nach Hansen (1895 p 87) die noch im 1. litoralen Stadium bestehende Trennung zwischen 6. Abdomensegment und Telson später wieder aufgehoben.

Alle Larven sind, wie erwähnt, beim Ausschlüpfen im Besitz der Gliedmaßen des Kopfes (*Anl*, *An*, *Mnd*, *Mx 1*, *Mx 2*) und der beiden vorderen Thoraxbeine (*Mp 1*, *2*); bei den Antizoëen (T 8 F 45) ist außerdem das 3.—5. Thoraxbein (*Mp 3—5*), bei den Pseudozoëen (T 9 F 2, T 11 F 2) das 1.—4. oder 1.—5. Abdomenbein vorhanden. Von den noch fehlenden Gliedmaßen erscheinen die vorderen 5 Abdomenbeine (*Pn 1—5*) in der Reihenfolge von vorn nach hinten, und zwar meistens gleichzeitig mit der Abgliederung ihrer Rumpfsegmente; bei der Pseudozoëa von *Squilla* aber ist das 5. Segment lange vor dem Erscheinen des 5. Beines selbständig. Das Auftreten des 6. Abdomenbeines (Schwanzbeines, *Pu*) ist mit dem des 5. gleichzeitig oder folgt unmittelbar darauf, nur bei den Pseudozoëen, die mit 5 Abdomenbeinen ausschlüpfen, einige Stadien später; das 6. Abdomensegment wird bei allen Larven erst nach dem Auftreten des 6. Beines selbständig. Die übrigen Gliedmaßen, also bei der Pseudozoëa die 6 (*Mp 3—5*, *Pa 1—3*), bei der Antizoëa die 3 (*Pa 1—3*) hintersten Thoraxbeine, erscheinen später, als der Reihenfolge von vorn nach hinten entspricht, nämlich später als die Abdomenbeine (frühestens gleichzeitig mit dem 6. Abdomenbein); da die Rumpfsegmente dieser Beine bei den ausschlüpfenden Larven schon selbständig sind, so erscheinen sie (im Gegensatz zu den Abdomenbeinen) auch viel später, als ihre Segmente sich abgegliedert haben. Die Anlagen des 6.—8. Thoraxbeines (Gehbeine, *Pa*) treten gleichzeitig bei ein und derselben Häutung auf, und ebenso bei der Pseudozoëa die des 3.—5. Thoraxbeines (kleine Maxillipeden, *Mp 3—5*), und die hintere Gruppe dieser Thoraxbeine (die Gehbeine) erscheint später als die vordere (kl. Maxillipeden): viel später bei der Antizoëa, die die vordere Gruppe schon beim Ausschlüpfen hat, nur 1—2 Stadien später bei der Pseudozoëa. Innerhalb der vorderen Gruppe entspricht die Ausbildung der einzelnen Beine zum

definitiven Bau, sei es durch Umwandlung (Antizoëa), sei es durch directe Entwicklung (Pseudozoëa), der Reihenfolge von vorn nach hinten, während die 3 Beine der hinteren Gruppe sich gleichzeitig entwickeln.

Die folgende Tabelle veranschaulicht die Reihenfolge, in der die äußeren Anlagen der Gliedmaßen bei den Larven erscheinen.

	Antizoëa	Pseudozoëa
Gliedmaßen des Kopfes 1. und 2. Thoraxbein (Putz- und Raubbein, *Mp 1, 2*) 3.—5. Thoraxbein (kleine Maxillipeden, *Mp 3—5*)	Bei der jüngsten pelagischen Larve (und wohl auch schon beim Ausschlüpfen) vorhanden (T 8 F 45, Textf. 3)	Gliedmaßen des Kopfes, 1. und 2. Thoraxbein: Beim Ausschlüpfen vorhanden (T 9 F 1, 2, T 11 F 2, Textf. 2, 4) 3.—5. Thoraxbein: 3. pelagisches Stadium (T 9 F 25, T 10 F 17, T 11 F 14)
6.—8. Thoraxbein (Gehbeine, *Pa 1—3*)	4.—6. pelagisches Stadium (T 8 F 78)	4.—5. pelagisches Stadium (T 9 F 31, T 10 F 28, T 11 F 31)
1. und 2. Abdomenbein (*Pn 1, 2*)	1.—2. pelagisches Stadium (T 7 F 4, T 8 F 45)	Beim Ausschlüpfen vorhanden (T 9 F 1, 2, T 11 F 2, Textf. 2, 4)
3. und 4. Abdomenbein (*Pn 3, 4*)	2.—3. pelagisches Stadium (T 7 F 11, T 11 F 87, T 8 F 60, 61)	
5. Abdomenbein (*Pn 5*)	3.—4. pelagisches Stadium (T 8 F 68)	Vorhanden (T 11 F 2, Textf. 2) oder 2. pelagisches Stadium (T 9 F 24, T 10 F 13)
6. Abdomenbein (*Pu*)	4. pelagisches Stadium (T 7 F 25, T 8 F 78)	2.—3. pelagisches Stadium (T 9 F 26, T 11 F 11)

Das Auftreten einer Beinanlage fällt entweder viel später, als das Rumpfsegment, zu dem sie gehört, selbständig geworden ist (6.—8. Thoraxbein; bei der Pseudozoëa auch 3. bis 5. Thoraxbein und bei der *Alima* 5. Abdomenbein), oder es folgt unmittelbar auf die Abgliederung des Rumpfsegmentes (5. Abdomenbein der Antizoëa), oder es ist mit ihr gleichzeitig (1.—4. Abdomenbein der Antizoëa), oder die Gliedmaße entsteht früher, als das Segment selbständig wird (6. Abdomenbein, Augen, Antennulen).

Die Reihenfolge, in der die Gliedmaßen ihren im wesentlichen definitiven Bau erwerben und zu functioniren anfangen, ist im allgemeinen dieselbe, in der ihre Anlagen auftreten; nur erwerben bei der Antizoëa die beim Ausschlüpfen bereits vorhandenen 5 vorderen Thoraxbeine, besonders das 3.—5., die definitive Gestalt und Function später als die später entstehenden Abdomenbeine, weil ihr Functionswechsel und die damit verbundene Umformung längere Zeit beansprucht. Die Umwandlung und definitive Ausbildung dieser 5 Beine der Antizoëa geschieht nun in der Reihenfolge von vorn nach hinten (T 7 F 45—47, 50—52, 77—79, 84—86 etc.), doch eilt das Raubbein (*Mp 2*) voraus, denn es erhält nicht nur gleichzeitig (im 4. pelag. Stadium T 7 F 33) mit dem Putzbein seine im wesentlichen definitive Gestalt, sondern seine Umwandlung ist bereits im 3. Stadium im Gange (T 7 F 17) und beginnt im 2. Stadium (T 8 F 59), also wenn das Putzbein noch ganz den Bau eines Ruder-

beines hat. — Dass bei allen Larven die Beine des Mittelleibes (6.—8. Thoraxbein *Pa 1—3*) zuletzt erscheinen und sich ausbilden, hat offenbar den Grund, dass sie die specifischen Locomotionsorgane der litoralen Stadien sind; sie haben als Gehbeine für die Larven keinen oder doch sehr viel geringeren Nutzen, als die übrigen Gliedmaßen, die bei den Larven, wenigstens in den späteren Stadien, schon ähnliche Functionen haben wie nach der Metamorphose.

Die beiden vordersten Segmente des Kopfes (*S I, II*) sind zunächst nicht nur mit dem hinteren Kopftheil vereinigt, sondern haben im jüngsten Antizoëa-Stadium auch keine eigene dorsale Wand, da die dorsale Wand des Rückenschildes vorn und zu beiden Seiten direct, d. h. ohne Duplicatur, in die Kopfhaut übergeht (T 8 F 40, 41, 45). Nach ihrer Abgliederung ändern diese Segmente ihre Gestalt bis zur Metamorphose nicht wesentlich; bei dieser verlieren sie den medianen Stachel (*Ac. me*), der an beiden Segmenten oder an einem von ihnen bei vielen Arten vorhanden ist (T 9 F 36, 102, T 8 F 29. 30), und erhalten die Form und die Auswüchse, die sich dann in den jüngsten litoralen Stadien zur definitiven Form heranbilden.

Das Rückenschild (*Sc*) ist, wie eben erwähnt, im jüngsten Stadium der Antizoëa vom Vorderkopf und den paarigen Augen noch nicht abgelöst; erst im 2. Stadium senkt sich die Integumentfalte auch zwischen Schild-Rostrum (*Ro*) und Augensegment, und im 3. Stadium zwischen Schild und Antennulensegment ein. Von da ab verläuft bei allen Larven die Linie, in der die Innenwand des Schildes in die Dorsalwand des Rumpfes umbiegt, folgendermaßen. Sie beginnt hinten in der Mediane an der hinteren Kopfgrenze (nahe hinter dem Herzen; sie liegt etwas weiter hinten, als der ventrale Vorderrand des 1. Thoraxsegmentes), wendet sich laterad, dann antero-laterad, buchtet sich um den Mandibelansatz laterad aus, geht weiter nach vorn und biegt an der hinteren Grenze des Antennulensegmentes mediad um. Der Verlauf dieser Falte bleibt auch in den postlarvalen Stadien derselbe; nur verschmilzt zuweilen (*Squilla*) der hintere Theil des Rostrums mit der Dorsalwand des Antennulensegmentes.

Das larvale Rückenschild ist eine öfters flache, nicht selten auch ziemlich hoch gewölbte (in der Transversalebene), zuweilen auch dachförmige Schale mit meistens convexen Lateralrändern, die vorn zum Rostrum convergiren und nach hinten zuweilen stark divergiren, zuweilen sich auch wieder bis zum Ansatz der hinteren Lateralstacheln einander nähern. Es überdacht vorn die Kopfsegmente und reicht hinten wenigstens über das 5. Thoraxsegment, oft auch über die Segmente des Mittelleibes und die vorderen Abdomensegmente hinweg. Sein Hinterrand ist meistens schwach convex oder concav; ist das Schild stark gewölbt, so pflegt der Hinterrand einen ventrad abfallenden Saum zu tragen, der in der Mitte um das Abdomen herum tief eingebuchtet ist (T 9 F 97, 105). An den Schildrändern finden sich fast ausnahmelos 6 Hauptstacheln: der vordere Medianstachel oder Rostrum (*Ro*), die beiden vorderen Lateralstacheln (*Ac. la. an*, ungefähr in der Höhe der Antennen oder auch davor), die beiden hinteren Lateralstacheln (*Ac. lat. po*, da wo der Lateralrand in den Hinterrand des Schildes umbiegt) und der hintere Medianstachel oder Zoëastachel (*Ac. me. po*, meist nahe vor dem Hinterrande, zuweilen auch weiter vorn entspringend). Diese Hauptstacheln

besitzt die jüngste Pseudozoëa (T 9 F 1, 2, T 11 F 1, 2) sämmtlich, während der jungen Antizoëa (T 7 F 1, T 8 F 40, 45) die vorderen Lateralstacheln noch fehlen; diese treten erst nach 2 Häutungen hervor. Außer diesen 6 Hauptstacheln hat das Schild am Lateralrande noch Nebenstacheln (*Ac. sec*). Sehr verbreitet und vielleicht allen *Erichthus*-Larven eigenthümlich ist ein Nebenstachel am hinteren Ende des Lateralrandes, dicht vor dem Ursprung der hinteren Lateralstacheln (T 7 F 4, T 8 F 45, 79, T 11 F 2, 76); er kommt zuweilen erst im 2. oder 3. Stadium zum Vorschein. Zwischen diesem hinteren Nebenstachel und dem vorderen Lateralstachel sitzen am Schildrande noch bei vielen Larven andere Nebenstacheln, besonders in den jüngsten Stadien der Pseudozoëa, wo zuweilen der ganze Schildrand mit kleinen Spitzen besetzt ist. Auch an der Ventralseite der hinteren Lateralstacheln steht zuweilen (*Squilla*, T 9 F 17, T 10 F 2) ein Stachel, und an der Ventralseite (ganz selten auch an der Dorsalseite) des Rostrums findet sich eine mediane Reihe von kleineren Stacheln, deren Zahl in den ersten Stadien wächst. Die nach einigen Häutungen erreichte Zahl der Schildstacheln bewahren sich die Larven bis in's letzte Stadium. Dabei bleibt auch die relative Größe der Stacheln im ganzen constant; hiervon scheinen jedoch einige Ausnahmen vorzukommen, wenigstens vermisste Claus (1871 p 27) den Zoëastachel im letzten Stadium von *Erichthus guérini*, und Hansen (1895 p 75, 76) fand bei *Lysierichthus edwardsi*, dass in den letzten Stadien der Zoëastachel allmählich reducirt wird und der in der Mitte des Lateralrandes sitzende Nebenstachel plötzlich ausfällt, wobei auch die Form des Schildes sich ändert. — Die Länge der Hauptstacheln des Schildes im Verhältnis zur Rumpflänge und zu einander ist bei den einzelnen Larvenarten sehr verschieden; für gewöhnlich sind das Rostrum und die beiden hinteren Lateralstacheln weitaus die längsten; doch kann auch der hintere Medianstachel nahezu so lang wie die hinteren Lateralstacheln sein; zuweilen sind alle drei hinteren Stacheln kurz, und das scheint besonders dann der Fall zu sein, wenn das Rostrum eine ungewöhnlich große Länge hat; bei einer Species (*Pseudosquilla ferussaci*?) ist das Rostrum ungefähr doppelt so lang wie der ganze Rumpf (T 11 F 65).

Alle diese larvalen Schildstacheln gehen nun bei der Metamorphose in das 1. litorale Stadium verloren; das Rückenschild verkürzt sich, so dass es vorn zuweilen einen Theil des Vorderkopfes, hinten die Segmente des Mittelleibes und z. Th. auch das 5. Thoraxsegment unbedeckt lässt (T 6 F 1, 27, 48, 68). Zugleich gliedert sich das bei den Larven nur aus einem Stück bestehende Schild in 4 gegen einander bewegliche Theile: das mediane Stück, das die dorsale Wand des 3. Kopfsegmentes (Mundsegmentes) bildet, die beiden lateralen Stücke (*Plr*) und das in der breiten Basis des Larvenrostrums entstehende plattenförmige neue Rostrum (*Ro*). Dieses sowie auch die dorsale Sculptur des Rückenschildes erhält nach wenigen Häutungen die definitive Form.

Der vordere bis zum Hinterrande der Vorderlippe (*Lab. an*) reichende Theil des Mundsegmentes, bei den jungen Antizoëen ganz kurz (T 8 F 41, Textf. 3), bei den jungen Pseudozoëen (Textf. 2, 4) wenigstens so lang wie breit, streckt sich später in die Länge, am meisten bei manchen *Squilla*-Larven (T 9 F 102, 107). Die Hinterlippe (*Lab. po*), deren

mediane Kerbe sich allmählich vertieft, hat auch bei der jüngsten Antizoëa keinen speciellen Zusammenhang mit den Maxillen.

Das 5. Thoraxsegment (*Th. S V*), das seine Beweglichkeit im Gegensatz zu den vorderen 4 Thoraxsegmenten bewahrt, erhält erst in den ersten litoralen Stadien die für viele Species charakteristischen Fortsätze.

Die Segmente des Mittelleibes (*Th. S VI—VIII*), bei den jüngsten Larven, besonders bei den Antizoëen, meistens kurz, verlängern sich allmählich, erhalten aber ihre definitive Gestalt und die Ausbildung ihrer Pleuren erst in den ersten litoralen Stadien.

An den vorderen 5 Abdomensegmenten (*Ab. S I—V*) bilden sich die Pleuren (*Plr*) schon während der jüngsten Larvenstadien aus; bei manchen Species sind sie während des ganzen Larvenlebens an ihren postero-lateralen Ecken abgerundet; bei vielen anderen sind diese Ecken zugespitzt oder gehen in eine lange spitze Zacke aus (T 3 F 41, T 9 F 108); die Zacke pflegt an jedem Segmente länger zu sein als am vorhergehenden, und am 5. Segment, wo sie daher am längsten ist, steht sie meistens laterad ab, so dass sie in der Dorsalansicht zu beiden Seiten des Segmentes hervortritt (T 8 F 90). Bei manchen Species treten diese Zacken schon bei der Abgliederung der Segmente, bei anderen (*mantis*) erst später auf, bei einigen wachsen sie bis in's letzte Larvenstadium, bei anderen bilden sich die Zacken an den vorderen 3 oder 4 Segmenten wieder zurück (T 8 F 79), so dass im letzten Larvenstadium nur noch das 5. Segment jederseits eine Pleurazacke hat. Am 6. Segment (*Ab. S VI*), wo die Pleuren wegen der lateralen Lage des Beingelenkes wenig oder gar nicht entwickelt sind, fehlt daher meistens auch die Pleurazacke; es gibt aber auch Species, die sie besitzen. An diesem Segment erscheint auch, meistens schon in den mittleren, zuweilen auch erst in den letzten Larvenstadien, am vorderen Rande der Einfassung des Beingelenkes eine Zacke (*Pr. an. la*), wie es scheint, bei allen Species. Nach der Metamorphose-Häutung bleibt die letzterwähnte Zacke erhalten, wenn sie auch bei einigen Species stumpfer wird, bei anderen sich zu einem krummen Haken auswächst. Wie weit die Pleurazacken bei der Metamorphose erhalten bleiben, kann ich nicht angeben; bei einigen Arten (*Lysiosquilla*, ?*Pseudosquilla*) runden sie sich jedenfalls dabei ab, selbst am 5. Segmente; bei anderen wird ihre Spitze zu der Zacke, in welcher die laterale Randleiste (*Cr. lo*) der Pleuren endigt. Bei dieser Häutung wird bei allen Arten das vorderste Stück der Pleuren (*Plr. an*) des 1. Abdomensegmentes beweglich abgesetzt.

Die Längsleisten (*Cr. lo*) auf der Rück- und Lateralfläche der Mittelleib- und Abdomensegmente, die die adulten Thiere der meisten Species besitzen, fehlen den Larven noch ganz; sie treten erst im 1. litoralen Stadium auf und bilden sich in den folgenden Stadien aus, wobei ihr Hinterende z. Th. eine kleine, scharfe Endzacke erhält. Nur ein Paar dieser Leisten, das submediane (*Cr. lo 1*) des 6. Abdomensegmentes ist bei den Larven vertreten, und zwar durch das Dörnchenpaar (*Ac. submed*), in das nach der Metamorphose-Häutung die beiden submedianen Leisten endigen (T 6 F 43, *Cr. lo 1*). Dies Dörnchenpaar tritt schon auf, ehe das 6. Segment vom Telson abgegliedert ist; bei den Species, deren adulte Thiere die beiden sub-

medianen Leisten (*Cr. lo 1*) auf dem 6. Segment nicht haben, verschwindet es im 1. oder 2. litoralen Stadium oder auch schon in den ältesten Larvenstadien und erscheint vielleicht bei den Larven mancher solcher Species überhaupt nicht. — Auch die ventralen Mediankiele am 1.—5. Abdomen- und letzten Mittelleibsegment treten erst bei der Metamorphose-Häutung hervor.

Das Telson der jüngeren Larvenstadien ist eine vorn dickere, nach hinten zu dünne, vorn schmälere, bis zur Mitte oder darüber hinaus verbreiterte und dann meistens wieder etwas verschmälerte Platte mit convexen Lateralrändern und geradem oder schwach concavem, in der Mitte zuweilen eingekerbtem (Antizoëa T 8 F 40) oder auch winklig eingebuchtetem (viele Pseudozoëa T 11 F 1) Hinterrande. Es behält diese Form auch in den späteren von der Antizoëa stammenden *Erichthus*-Larvenstadien (T 8 F 28, 90); bei den späteren von der Pseudozoëa stammenden *Erichthus*-Stadien verschmälert sich der Hinterrand meistens stärker (T 11 F 58, 66), und bei den späteren *Alima*-Stadien erhält das Telson fast stets einen polygonalen Umriss (T 9 F 105, T 10 F 98) dadurch, dass der Hinterrand sich noch stärker verschmälert und das hintere Stück der Lateralränder sich winklig gegen das vordere absetzt. Das Verhältnis zwischen Länge und Breite des Telsons schwankt in weiten Grenzen; doch pflegt es an Breite die übrigen Rumpfsegmente (T 7 F 1, 7, T 8 F 42, T 11 F 1, 11, 17), abgesehen vom Rückenschilde, zu übertreffen. Bei allen Larvenarten ist der Lateralrand in den jüngeren Stadien mit 2 vorderen Lateralstacheln (*Ac. la 1, 2*) ausgestattet und geht am Hinterende, an der Ecke zwischen Lateral- und Hinterrand, ebenfalls in einen Stachel (Hintereckstachel *Ac. subm*) aus; zwischen dem 2. Lateralstachel (*Ac. la 2*) und dem Hintereckstachel (*Ac. subm*) sitzen bei jüngeren Larven entweder (*Erichthus*) nur 1 Stachel (3. Lateralstachel, *Ac. la 3*), oder (*Alima* T 9 F 19 *Ac. la. po*) mindestens 4. In den mittleren Larvenstadien wächst dicht vor dem 1. und 2. Lateralstachel überall eine Zacke hervor (T 7 F 60, T 9 F 40, T 11 F 58 *Pr. la 1, 2*), die sich später vergrößert, während die Stacheln nicht wachsen, so dass die Zacken schließlich bei den meisten Larven den dicht hinter ihnen sitzenden Lateralstachel an Länge und Dicke weit übertreffen. Auch der Hintereckstachel wächst stark. Vor dem 3. Lateralstachel (*Ac. la 3*) der *Erichthus*-Larven erscheint während des Larvenlebens niemals eine Zacke; auch bleibt er bei ihnen der einzige Stachel zwischen dem 2. Lateralstachel und dem Hintereckstachel, während die an diesem Randstück bei den *Alima*-Larven befindlichen Stacheln sich während des Larvenlebens zu vermehren pflegen (T 9 F 109). Der Hinterrand des Telsons ist überall mit einer größeren Zahl von Stacheln (*Ac. po*) besetzt, die bis auf die kürzeren, medialen ungefähr gleich lang zu sein pflegen; nur bei manchen jungen Antizoëen ragen von den submedianen Stacheln einer oder einige über die anderen hinaus (T 7 F 2, T 11 F 86). In den Lücken zwischen den Hinterrandstacheln sitzen Spitzen, die bei den *Alima*-Larven äußerst klein sind und auch wohl fehlen können, bei den *Erichthus*-Larven aber meistens gröber sind (T 8 F 31, T 11 F 12, 13, 29); bei diesen wird zuweilen ihre Zahl in den späteren Stadien geringer, indem zwei oder mehrere benachbarte Spitzen sich zu einer vereinigen, wobei sie zugleich eine relativ beträchtliche Länge und Dicke erreichen. Solche feinere Spitzen besetzen

bei den *Alima*-Larven auch den proximalen Abschnitt der Hinterrand- und hinteren Lateralstacheln.

Bei der Metamorphose-Häutung ändert das Telson seine allgemeine Form bei *Squilla* (T 6 F 43, 68) am wenigsten, bei *Lysiosquilla* (T 6 F 28—30) am meisten. Überall wird es dicker, öfters auch kürzer, und der unbewegliche Hintereckstachel (*Ac. subm*) der Larve wird in einen beweglichen Hintereckdorn verwandelt, der im Laufe der weiteren Entwicklung bei manchen Species wiederum unbeweglich wird; zugleich wird der Hinterrand schmäler, besonders bei den Species, bei denen er sich nicht schon in den letzten Larvenstadien verschmälert hat, und die Zahl der Hinterrandstacheln (*Ac. po*) nimmt bei den folgenden Häutungen ab. Wie in den späteren Larvenstadien von *Lysiosquilla* vor dem 1. und 2. Lateralstachel eine Randzacke hervorwächst, so erscheint im 1. Litoralstadium von *L.* eine solche (*Pr. la 3*) auch vor dem 3. Lateralstachel (*Ac. la 3*) und noch eine (*Pr. subm*) lateral vom Hintereckdorn (T 6 F 28 bis 30), während dies bei den übrigen aus *Erichthus*-Larven hervorgehenden Species ebensowenig der Fall zu sein scheint, wie bei *Squilla*. Zugleich werden die vorderen Lateralstacheln (*Ac. la 1, 2*) kleiner und können später fortfallen (T 6 F 28—39). Der für die *Alima*- und *Erichthus*-Larven angegebene Unterschied in der Zahl der zwischen dem 2. Lateralstachel (*Ac. la 2*) und dem Hintereckstachel (*Ac. subm*) vorhandenen Randstacheln bleibt demnach auch für die aus diesen Larven entstehenden litoralen Stadien bestehen: bei *Squilla* (*Alima*) stehen dort eine größere Zahl von Stacheln (T 6 F 43, 67 *Ac. la. po*), bei allen anderen Arten nur einer (*Ac. la 3*); aber da vor diesem Stachel und ebenso vor dem Hintereckdorn (*Ac. subm*) je eine Zacke (*Pr. la 3* und *Pr. subm*) hervorwachsen, und da die eine (*Pr. la 3*) dieser beiden Zacken den beiden neben ihr stehenden Lateralstacheln (*Ac. la 2* und *3*) in der Form und Größe ähnlich sein kann, so bekommt es zuweilen den Anschein, als ständen in den litoralen Stadien zwischen der 2. Lateralzacke (*Pr. la 2*) und dem Hintereckdorn (*Ac. subm*) bei einem Theil der *Erichthus*-Abkömmlinge nicht 1, sondern 3 oder 4 Zacken (T 6 F 39: *Ac. la 2*, *Pr. la 3*, *Ac. la 3*, *Pr. subm*). Von der dorsalen Sculptur des Telsons zeigt sich zuerst nicht weit vor dem Hinterrande ein medianer Stachel oder Höcker (nach der Metamorphose, in seltenen Fällen schon im letzten Larvenstadium), der das hintere Ende der bei den Adulten der meisten Species vorhandenen medianen Crista (*Cr. me*) des Telsons bildet.

2. Paarige Augen.

Wie erwähnt schlüpfen die Antizoëen mit sitzenden (T 7 F 1, T 8 F 40, 41, 45 *Ol*), die Pseudozoëen mit gestielten Augen (T 9 F 1, 2 *Ol*) aus dem Ei; bei jenen werden sie im 2. Stadium beweglich und erhalten einen kurzen Stiel. Die Stiele sind auch in den propelagischen Stadien der Pseudozoëa (T 9 F 4, 6) noch kurz. Bei den meisten Larven haben die Augen in den jüngsten Stadien etwa die Form eines Ellipsoides, dann werden sie birnförmig, und die Stiele werden bei einigen Species, besonders von *Squilla* (T 9 F 105, T 10

F 98), ungemein lang, während sie bei den *Erichthus*-Larven kurz bleiben (T 8 F 29, 30, T 11 F 42, 76). Bei der Metamorphose schwinden die larvalen Augenstiele (T 6 F 1, 48, 68), d. h. der Abschnitt zwischen Rumpfgelenk und Augenbirne (der Augenstiel nach der Metamorphose entspricht dem proximalen Stück der larvalen Augenbirne), und die Form der Augen ist der definitiven meistens ähnlich, nur dass der Unterschied der beiden Querdurchmesser etwas geringer zu sein pflegt, als später; Augen von so eigenthümlicher Gestalt wie z. B. bei *Squilla mantis* (T 6 F 54) erhalten ihre definitive Form erst nach einigen weiteren Häutungen.

3. Antennule.

Im jüngsten Stadium der Antizoëa besteht die Antennule aus einer Reihe von 3 Gliedern, von denen das letzte, weitaus größte mit Fiederborsten und 3 Ästhetasken ausgestattet ist (T 8 F 51). Die beiden proximalen Glieder verschmelzen im 3. Stadium der Antizoëa*) und bilden das 1. Glied des definitiven Schaftes (T 8 F 67 *Ped. A I*); aus dem 3. Gliede gehen die übrigen Schaftglieder und die drei Geißeln hervor. Im 2. Stadium ist aus der dorsalen Fläche dieses Gliedes ein Zapfen hervorgesproßt (T 8 F 64 *Fl. pr*); aus ihm entsteht durch Streckung und Gliederung in den folgenden Stadien die proximale Nebengeißel. Im 3. Stadium (T 8 F 67) gliedert sich das distal vom Ansatz des Zapfens gelegene Stück (*Fl. re*) des 3. Gliedes ab; zugleich theilt sich der verlängerte Zapfen (*Fl. pr*) in 2 Glieder und wird gegen das proximale Stück des 3. Gliedes beweglich. Von den beiden Gliedern, in die sich das 3. Glied der Antennule beim Übergang in das 3. Stadium getheilt hat, ist das proximale (T 8 F 67 *Ped. A II—III*) im 4. Stadium (T 7 F 28) wiederum in 2 Glieder (*Ped. A II* und *III*, das 2. und 3. Glied des definitiven Schafts) getheilt, während das distale Glied (*Fl. re*) im 4. Stadium, deutlicher im 5. Stadium (T 7 F 41) beginnt, sich der Länge nach in zwei Stücke zu spalten; die mit Ästhetasken versehene Längshälfte (*Fl. aes*) wird zur Sinnesgeißel, die andere (*Fl. di*) zur distalen Nebengeißel; das Glied wird aber nicht bis zum Grunde (d. h. bis zum Gelenk mit dem 3. Schaftglied) gespalten, sondern sein proximales Stück bleibt ungespalten und bildet das 4. Schaftglied (T 8 F 32, 33 *Ped. A IV*). Der im definitiven Zustande 4gliedrige Schaft der Antennule ist daher der Anlage nach 5gliedrig, ohne indes in irgend einem Stadium wirklich in 5 getrennte Glieder getheilt zu sein. Denn schon bevor das 3. und 4. dieser 5 Glieder (die zum 2. und 3. Glied des definitiven Schaftes, *Ped. A II, III*, werden) sich von einander gesondert haben, verschmilzt das 1. und 2. Glied zu dem 1. defi-

---

*) Diese Verschmelzung ist auch von CLAUS (1871 p 10) beobachtet worden; er bemerkte auch, dass in demselben (3.) Stadium das folgende Glied sich distal abzuschnüren beginnt; über das Verhältnis der so entstandenen beiden Schaftglieder dieses Stadiums zu den 3 Schaftgliedern der folgenden Stadien ist er nicht in's Klare gekommen, da ihm das 4. Stadium fehlte; seine Angabe, dass bei einer Larve von 6 mm Länge, die meines Erachtens dem 5. Stadium angehört, das 3. Schaftglied »der abgesonderten Basis des ursprünglich einfachen keulenförmigen Endgliedes entspricht«, ist nicht richtig, denn dieser Basis entspricht vielmehr das 3. + 2. Schaftglied.

nitiven Schaftgliede; ebenfalls vor der Trennung des 3. vom 4. Gliede (*Ped. A II, III*) tritt die Sonderung zwischen dem 4. und 5. Schaftgliede (*Ped. A III, IV*) auf, während die Abgliederung zwischen dem 5. Schaftgliede (*Ped. A IV*) und den Geißeln (*Fl. aes*, *Fl. di*) sich viel später, nämlich erst bei der Metamorphose vollzieht (T 6 F 2, 4).

Vorübergehend, nämlich im 3. Stadium, täuscht die Antennule der Antizoëa ein Spaltbein mit zweigliedrigem Basipodite vor (T 7 F 15), das sich von dem Typus eines Spaltbeines nur darin zu unterscheiden scheint, dass die beiden Äste nicht lateral und medial. sondern dorsal und ventral am 2. Gliede des Basipodites articuliren.

Aus den oben gemachten Angaben ergibt sich, dass die Antennule im 4. Stadium der Antizoëa folgenden Bau hat (T 7 F 28): sie besteht aus einem 3gliedrigen Schaft, dessen Glieder den 3 ersten Gliedern des definitiven Schaftes (*Ped. A I, II, III*) homolog sind, einer 2gliedrigen dorsalen Geißel (proximalen Nebengeißel *Fl. pr*) und einer noch ungegliederten und ungespaltenen ventralen Geißel (*Fl. ve* = 4. Schaftglied + Sinnesgeißel + distale Nebengeißel); die dorsale Geißel hat am Ende ihres langen proximalen Gliedes und am Ende ihres kurzen Endgliedes nackte Borsten (jene sind im 4., diese im 3. Stadium aufgetreten); die ventrale Geißel hat am Ende ebenfalls nackte Borsten (aus Fiederborsten, die schon im 1. Stadium vorhanden, hervorgegangen) und an der dorsalen Seite Ästhetasken (z. Th. schon im 1. Stadium vorhanden und seither vermehrt). Diesen Bau, den die Antennule der Antizoëa erst im 4. Stadium erreicht, hat sie bereits bei der ausschlüpfenden Pseudozoëa (T 9 F 10); ihre weitere Entwicklung, die Gliederung der 3 Geißeln und die Abgliederung der beiden terminalen Geißeln vom 4. Schaftgliede, geht bei den weiteren Stadien beider Larvenformen im wesentlichen übereinstimmend vor sich.

Die Spaltung der ventralen Geißel in die Sinnesgeißel und distale Nebengeißel beginnt mit einer flachen Kerbe zwischen den Ästhetasken und den distal von ihnen sitzenden Borsten (T 7 F 41, T 10 F 15); weiterhin vertieft sich die Kerbe allmählich in proximaler Richtung (T 7 F 62, T 8 F 32, T 9 F 28, 93), und die Ästhetasken verbleiben daher der Sinnesgeißel (*Fl. aes*), die Borsten den Endgliedern der distalen Nebengeißel (*Fl. di*). Daraus, dass beiderlei Anhänge schon im 1. Stadium der Antizoëa vorhanden sind, geht hervor, dass im 1. Stadium auch schon die beiden Geißeln in äußerlich sichtbarer Anlage vorhanden sind, und dass daher die proximale Nebengeißel (*Fl. pr*), die erst im 2. Stadium der Antizoëa hervortritt, später entsteht als jene beiden Geißeln, obwohl sie früher als diese selbständig wird.

Sobald die Spaltung der ventralen Geißel in die Sinnesgeißel und die distale Nebengeißel begonnen hat, wird das Endglied der distalen Nebengeißel selbständig, so dass nun beide Nebengeißeln ein kurzes Endglied haben (T 7 F 41, T 10 F 15). Dies Endglied geht ungetheilt in das Endglied der definitiven Geißeln über. Die Gliederung der beiden Nebengeißeln geht nun weiter so vor sich, dass sich von dem langen proximalen Gliede jedes Mal das distale Stück als neues Glied abschnürt; bei den letzten Larvenhäutungen kann das distale Stück des proximalen Gliedes auch auf einmal in mehrere Glieder zerfallen (T 7 F 62, 89, T 8 F 11, 32, T 9 F 28, 43, 54, 80, 93). Unterdessen spaltet sich die distale Nebengeißel

immer weiter von der Sinnesgeißel ab und wird schließlich gegen den ungespalten bleibenden basalen Theil der ventralen Geißel beweglich, während dieser Theil zusammen mit der Sinnesgeißel auch noch im letzten Larvenstadium ein ungegliedertes Stück bildet (dieselben Fgg.). Das Gelenk, in dem die 2. Nebengeißel mit der ventralen Geißel articulirt, liegt fast immer proximal von der 1. Gruppe der Ästhetasken, so dass der ungespaltene Theil der ventralen Geißel viel kürzer ist als die Sinnesgeißel; zuweilen aber ist er länger, und bei einer Art (*nux*) fand ich das Gelenk (noch im 7. pelagischen Stadium) in der Höhe zwischen der 2. und 3. Ästhetaskengruppe (T 10 F 111).

Bei der Metamorphose-Häutung vermehrt sich die Zahl der Geißelglieder plötzlich viel stärker als bei den vorhergehenden Häutungen, weil dabei nicht blos das lange proximale Glied der beiden Nebengeißeln in eine große Zahl von Gliedern zerlegt wird, sondern sich auch ihre distalen Glieder (mit Ausnahme des Endgliedes) in je 2 oder 3 theilen (T 8 F 33, T 11 F 82, T 6 F 2, 4, 58, 59). Bei dieser Häutung gliedert sich nun auch zum ersten Male die Sinnesgeißel (*Fl. aes*) und wird gegen das 4. Schaftglied (*Ped. A IV*) beweglich. Zugleich entsteht auch das definitive Gelenk zwischen dem 4. Schaftglied und der distalen Nebengeißel; dieses Gelenk ist nämlich nicht identisch mit dem, in welchem die distale Nebengeißel in den letzten Larvenstadien mit dem ungespalten gebliebenen Basalstück der ventralen Geißel articulirte, sondern bei der Metamorphose-Häutung setzen sich von diesem Stück noch ein oder mehrere Glieder ab und werden zu den proximalen Gliedern der distalen Nebengeißel.

Die Zahl der Geißelglieder vermehrt sich in den litoralen Stadien weiter (T 6 F 7), und zwar wohl bei allen noch folgenden Häutungen. Dabei werden die Glieder kürzer im Verhältnis zu ihrer Länge, woraus man schließen könnte, dass sie sich wie bei der Metamorphose-Häutung durch Theilung vermehren; das kommt jedoch, wenn überhaupt, nur ganz vereinzelt vor; vielmehr vermehrt sich die Zahl der Glieder der beiden Nebengeißeln in den litoralen Stadien wieder durch Gliederung des distalen Stückes des 1. Geißelgliedes und durch Theilung der nächstfolgenden, kurz zuvor von diesem abgeschnürten Glieder; dementsprechend pflegt das 1. Glied dieser Geißeln länger als die folgenden und gegen das Ende hin unvollkommen gegliedert zu sein. Die neuen Glieder der Sinnesgeißel scheinen mir dagegen aus dem letzten Schaftgliede herzukommen; der Theil dieses Gliedes, an dem die Sinnesgeißel articulirt, ist etwas über das Gelenk der 2. Nebengeißel hinaus verlängert, und in dieser Verlängerung scheinen die bei jeder Häutung neu hinzutretenden Glieder zu entstehen. Klarheit über diese Verhältnisse erhält man nur aus Präparaten von Thieren, die kurz vor einer Häutung conservirt sind, die aber unter meinen Präparaten von litoralen Stadien leider fehlen.

Die gegenseitige Lage der Geißeln ändert sich während des Larvenlebens ein wenig; zuerst liegt die 1. Nebengeißel dorsal von der Sinnesgeißel und diese dorsal von der 2. Nebengeißel; in den letzten Larvenstadien rückt die Ansatzstelle der 2. Nebengeißel auf die mediale Fläche der Sinnesgeißel, und nach der Metamorphose geht die 2. Nebengeißel von dem medio-

ventralen, die Sinnesgeißel von dem latero-dorsalen Theil der distalen Fläche des 4. Schaftgliedes ab.

Die Borsten der Nebengeißeln ändern ihre Form 2- oder 3mal. Es wurde erwähnt, dass die endständigen Borsten der ventralen Geißel in den jüngsten Stadien der Antizoëa gefiedert sind (T 8 F 51). Im 4. Stadium haben sie die Fiedern verloren und sind nackt und steif geworden; sie gleichen z. Th. langen, dünnen Stiletten (T 7 F 28); solche Borsten stehen in diesem Stadium auch an den Gliedern der 1. Nebengeißel der Antizoëa, und ebenso auch an beiden Geißeln der jüngsten Pseudozoëastadien (T 10 F 5, T 11 F 7). Sie treten in den folgenden Stadien beider Larvenformen am distalen Ende der neugebildeten Glieder der 1. Nebengeißel auf und oft auch an den Stellen des proximalen Geißelgliedes, an denen erst nach der nächsten Häutung das neue Glied sich abschnürt; sie scheinen leicht abzubrechen. Bei manchen Arten verschwinden sie schon vor der Mitte des Larvenlebens, bei anderen erst in den letzten Larvenstadien, und werden durch Büschel ganz kurzer, dünner Börstchen ersetzt, wie die Glieder der beiden Nebengeißeln sie auch in den litoralen Stadien tragen (T 8 F 32, T 9 F 93, T 11 F 82). — Das (künftige) 1.—3. Schaftglied hat in den jüngsten Stadien der Antizoëa und Pseudozoëa noch keine Borsten; nur im 1. und gewöhnlich auch noch im 2. Stadium der Antizoëa steht ein Fiederbörstchen an der lateralen Fläche des (künftigen) 3. Schaftgliedes (*Ped. A III*) dicht vor dem Ursprung des Zapfens der dorsalen Geißel; es verschwindet im folgenden Stadium. Weiterhin tritt dann zuerst eine Stilettborste am 3. Schaftglied auf; später erscheinen andere Borsten auch am 1. und 2. Schaftgliede, die aber bei den Larven kurz bleiben und erst vom 1. litoralen Stadium ab länger und zahlreicher sind. Sobald das 4. Schaftglied (*Ped. A IV*) vom 3. abgegliedert ist (also im 4. Stadium der Antizoëa und im 1. der Pseudozoëa), erscheint an ihm ein Fiederbörstchen; nach einigen weiteren Stadien treten 2 andere dazu, und diese 3 Fiederborsten persistiren, ohne sich zu vermehren, bis in die adulten Stadien.

Von den Ästhetasken an der Sinnesgeißel hat das 1. Stadium der Antizoëa 3 (T 8 F 51), die ausschlüpfende Pseudozoëa bereits 6 (T 9 F 10); die Fäden pflegen bei den jüngeren Antizoëen noch nicht in scharf getrennte Gruppen abgetheilt zu sein. Weiterhin sind sie in Gruppen geordnet (T 7 F 89, T 9 F 68), von denen die beiden distalsten je 2, die übrigen je 3 Fäden enthalten; nur die proximalste, erst im Entstehen begriffene Gruppe kann auch 1 oder 2 Fäden haben. Die Zahl der Ästhetasken vermehrt sich, indem proximal vor den bereits vorhandenen Gruppen eine neue Gruppe hervorwächst und zwar an den Stellen, an welchen später die Sinnesgeißel bei der Metamorphose-Häutung sich gliedert; innerhalb einer Gruppe wird die Zahl der Fäden nicht mehr vermehrt, sobald sie auf 3 gestiegen ist; in vereinzelten Fällen kann eine Gruppe auch 4 Fäden enthalten. In den litoralen Stadien geht diese Vermehrung der Ästhetasken weiter: die Glieder proximal von den fädentragenden Gliedern erhalten eine Gruppe von 3 Fäden: aber die Zahl der am proximalen Ende der Geißel entstehenden neuen Glieder ist größer als die der Glieder, die mit Fäden versehen werden, so dass die Ästhetasken auf das distale Stück der Geißel beschränkt bleiben (T 6 F 7. T 5 F 15).

4. Antenne.

Die Antenne besteht, wie die Antennule, im 1. Stadium der Antizoëa aus einer Reihe von 3 Gliedern, deren letztes am Ende Fiederborsten trägt (T 8 F 53); die Glieder sind cylindrisch, und die Gliedmaße hat die Form eines gebogenen Stabes, dessen convexe Seite mediad gekehrt ist. Diesen Bau behält die Antenne im 2. Stadium bei. Im 3. Stadium der Antizoëa ist sie 2gliedrig (T 7 F 12); das 2. und 3. Glied, vorher scharf getrennt, sind verschmolzen, wobei zuweilen von dem verschwundenen Gelenk eine flache Furche zurückbleibt; außerdem ist am proximalen Theile der Medialfläche des 2. Gliedes ein Höcker (*Enp*) erschienen. Im 4. Stadium beginnt die Gestalt der Antenne in die definitive überzugehen (T 7 F 26); sie ist 4gliedrig geworden, und das abgeflachte Endglied ist rechtwinklig gegen die beiden proximalen Glieder gestellt; zugleich ist der erwähnte Höcker (*Enp*) zu einem ellipsoidischen Zapfen vergrößert.

Das 1. Antennenglied des 4. Stadiums (T 7 F 26 *Bap. A I*) der Antizoëa ist aus dem 1. Gliede der vorhergehenden Stadien (T 8 F 53 *Bap. A I*) entstanden und wird zum 1. Basipoditglied der fertigen Antennen. Die 3 übrigen Glieder des 4. Stadiums (*Bap. A II*, *Exp. A I*, *Exp. A II*) entstehen aus dem 2. Gliede des 3. Stadiums (T 7 F 12 *Bap. A II* ~ *Exp*); wie aber entsprechen sie den beiden distalen Gliedern des 1. und 2. Stadiums? ist das kurze 3. Glied des 4. Stadiums (T 7 F 26 *Exp. A I*), dessen knieförmige Biegung die senkrechte Stellung des Endgliedes gegen die proximalen Glieder ermöglicht und das zum 1. Exopoditgliede der fertigen Antenne wird, aus dem distalen Stück des 2. oder aus dem proximalen Stück des 3. Gliedes des 1. und 2. Stadiums hervorgegangen? Wenn man die relativen Gliedlängen solcher Antennen des 3. Stadiums, an deren zweitem Gliede noch eine Spur der verschwundenen Gliederung in Form einer Furche übrig ist, mit den relativen Gliedlängen im 4. Stadium vergleicht, so überzeugt man sich, dass das 3. Glied des 4. Stadiums aus dem distalen Stück des 2. Gliedes des 1. und 2. Stadiums (T 8 F 53 *Bap. A II* ~ *Exp. A I*) entstanden sein muss. Claus (1871 p 10, 11), der die Verschmelzung des 2. und 3. Gliedes im 3. Stadium bemerkte, schweigt über die Herkunft des 1. Exopoditgliedes; vermuthlich hielt er das Exopodit (»Fächerplatte«), das er aus dem 3. Gliede der frühesten Stadien hervorgehen lässt, für eingliedrig.

Von den 3 Antennengliedern des 1. und 2. Antizoëa-Stadiums (T 8 F 53) wird also das 1. zum 1. Basipoditgliede, das 2. zum 2. Basipodit- und 1. Exopoditgliede, das 3. zum 2. Exopoditgliede (Squama); aus dem Höcker und Zapfen, der im 3. und 4. Stadium (T 7 F 12, 26) am 2. Gliede hervorwächst, wird das Endopodit.

Gliederung und Bau der Antenne der ausschlüpfenden Pseudozoëa (T 9 F 11) sind ähnlich wie im 4. Stadium der Antizoëa, mit der Einschränkung jedoch, dass das Endopodit äußerlich noch nicht sichtbar ist; dies tritt als flacher Höcker erst im 2. pelagischen Stadium hervor (T 10 F 12 *Enp*). Im übrigen verläuft die Entwicklung der Antennen bei allen Larven im wesentlichen übereinstimmend.

Das Basipodit ändert seinen Bau während des Larvenlebens kaum noch; bei der Metamorphose aber schwellen seine beiden Glieder an, werden relativ kürzer und erhalten zuweilen Auswüchse (T 6 F 3, 5).

Das Exopodit flacht sich allmählich immer stärker ab, und seine Fiederborsten vermehren sich, indem an beiden Rändern neue Borsten proximal von den vorhandenen hervorsprossen (T 7 F 26, 53, 68, 88, T 8 F 2).

Der Endopoditzapfen wächst zu einem Stabe heran. Die erste Einschnürung entspricht der Grenze zwischen dem 2. und 3. Schaftgliede des definitiven Endopodits (T 7 F 68). Die beiden so entstandenen Glieder theilen sich gleichzeitig wiederum in je 2 (T 7 F 88, T 8 F 2); aus den 3 proximalen Gliedern werden die drei Schaftglieder, aus dem Endgliede die Geißel (*Fl*). Das Endglied gliedert sich nun in ähnlicher Weise weiter wie die Nebengeißeln der Antennule (T 8 F 36, T 9 F 81, 87): zuerst schnürt sich das Endglied (zuweilen 2 Endglieder zugleich), dann weitere Glieder vom distalen Ende des proximalen Geißelgliedes ab; bei der Metamorphose (T 8 F 36, T 11 F 81, T 6 F 3) zerfällt das proximale Glied auf einmal in eine größere Zahl von Gliedern (die bereits abgeschnürten distalen Glieder theilen sich dabei nicht), und weiterhin vermehren sich die Geißelglieder wie vorher durch Gliederung des distalen Theiles des proximalen Geißelgliedes (T 6 F 5, 6). Die Zunahme der Glieder dauert fort, so lange die Thiere wachsen. — Dünne Börstchen erscheinen zuerst am Endgliede, dann an den distalen Geißelgliedern, sobald sie sich abgliedern; die Borsten an den Schaftgliedern treten erst bei der Metamorphose auf.

5. Mandibel.

Die Mandibel besteht bei allen Larven in allen Stadien lediglich aus der Kaulade (T 8 F 52, 30, T 9 F 20, 107). Die einzige bisher beobachtete Ausnahme hiervon macht eine Larve (*Alima*) des letzten Stadiums, die Claus (1871 p 24 F 14) beschreibt (s. oben p 159); er fand an ihrer Mandibel »einen kleinen Tasteranhang«, und da er bei anderen jüngeren Larven ausdrücklich bemerkt (p 11, 29), dass ihnen der Mandibulartaster noch fehle, so ist anzunehmen, dass er nach dem Taster gesucht, ihn aber bei keiner der vielen anderen von ihm untersuchten Larven gefunden habe.

Der proximale Theil der larvalen Mandibellade ist dick; nach der Mediane verflacht sie sich zur Kauplatte. Die Ebene der beilförmigen Kauplatte liegt bei den jüngsten pelagischen Larvenstadien transversal; der gezähnelte Kaurand hat daher eine dorsale und eine ventrale Ecke, und die schwach gewölbte Platte eine concave Vorderfläche und eine convexe Hinterfläche (T 8 F 41, 52). Die Kauplatte der Larven wird allmählich breiter und zugleich verstärkt sich ihre Wölbung, so dass schließlich der ventrale und der dorsale Theil der Kauplatte einen nach vorne offenen Winkel mit einander bilden; während hierbei der ventrale Theil der Platte in einer Transversalebene des Thieres liegen bleibt, entfernt sich der dorsale Theil mehr und mehr aus dieser Ebene, kommt schließlich in eine Horizontalebene zu liegen

und wächst nach vorne zu in die Mundhöhle hinein (T 8 F 34, 35, T 9 F 104, 107). So besteht die Kauplatte schon in den letzten Larvenstadien aus einem ventralen und einem vorderen Flügel (*Pr. ve*, *Pr. an*); nach der Metamorphose verlängert sich besonders der vordere Flügel. — Die Zahnreihe am distalen Rande der Kauplatte ist zunächst einfach und in den propelagischen Stadien der Pseudozoëa sehr unvollkommen entwickelt (T 9 F 15); aber schon im 1. pelagischen Stadium der Pseudozoëa (T 9 F 20), wenige Stadien später auch bei der Antizoëa, wächst vom dorsalen Eckzahn auf der Vorderfläche der Platte eine Leiste aus, die sich dann parallel zum bezahnten Rand verlängert (T 7 F 69), vor der Randmitte proximad umbiegt und auf der concaven Fläche der Platte verstreicht; auf dieser Leiste erheben sich ebenfalls Zähne, so dass der vordere Flügel der Kauplatte zwei parallele Reihen von Zähnen erhält, die durch eine flache Rinne getrennt sind (T 2 F 25).

Bei der einzigen von den palpustragenden Species (*S. mantis*), deren Entwicklung ich verfolgen konnte, beginnt der Palpus bei der Metamorphose hervorzusprossen, und da bisher nur in dem einzigen, oben erwähnten Falle eine Palpusknospe bei einer Larve des letzten Stadiums beobachtet wurde, dürfte dies späte Auftreten des Palpus die Regel sein. Er entsteht als kleiner, ungegliederter, borstenloser Zapfen, der erst nach mehreren Häutungen seine Gliederung (zuerst sondert sich das 1. Glied, dann das 2. vom 3. ab) und erst spät seine definitive Borstenzahl gewinnt (T 6 F 45—47, T 4 F 53).

6. Vordere Maxille.

Der proximale und der distale Lobus der 1. Maxille sind schon im jüngsten Larvenstadium (T 8 F 44, T 10 F 8, T 11 F 3) vorhanden und mit Borsten versehen, die bei den propelagischen Stadien der Pseudozoëa (T 9 F 9) allerdings noch kurz und stumpf sind; dies embryonale Aussehen der Borsten, sowie auch die oben erwähnte unvollkommene Ausbildung der Mandibellade in den propelagischen Stadien, erklärt sich daraus, dass deren Mundgliedmaßen noch nicht functioniren, weil sich die Larven noch von dem aus dem Ei mitgebrachten Dotter ernähren. Der Palpus (*Pp*) ist in den jüngsten Larvenstadien nur erst durch einen Höcker vertreten, an dem zuweilen eine Borste sitzt.

Der proximale Lobus (*Lo. pr*) ist zuerst ellipsoidisch, in den späteren Larven- und besonders in den litoralen Stadien mehr beilförmig. Die Zahl seiner Borsten ist bei den jungen Pseudozoëen vom *Alima*-Typus (T 10 F 8) geringer als bei den jungen Antizoëen (T 8 F 44) und den jungen Pseudozoëen vom *Erichthus*-Typus (T 11 F 3); sie nimmt in den folgenden Stadien aller Larvenarten, und weiter in den litoralen Stadien stetig zu.

Bemerkenswerth ist die Entwicklung der Borsten am distalen Lobus (*Lo. di*). Im 2. Stadium der Antizoëa (T 8 F 65) finden sich daran 5 ungefähr gleich lange, schwach gebogene Borsten, die ich in proximal-distaler Richtung zählend als 1., 2., 3. etc. Borste bezeichne. Die 1. von diesen Borsten ist im 1. Stadium der Antizoëa (T 8 F 44) noch nicht

vorhanden; im 3. und in den folgenden Stadien wird sie kürzer (T 8 F 72, T 7 F 10, 27, 40) und verschwindet in den mittleren Stadien (T 7 F 64). Ein ähnliches Schicksal hat die 3. Borste; schon im 1. Stadium etwas kürzer als ihre Nachbarn, verkümmert sie in den folgenden Stadien allmählich und ist ungefähr gleichzeitig mit der 1. Borste verschwunden (dieselb. Figg.). Die 2. Borste überholt die anderen bald im Wachsthum und wird zu dem dicken, mit dem Lobus unbeweglich verbundenen Endhaken der definitiven Maxille (T 7 F 64, T 8 F 16); aus der 4. und 5. Borste werden die beiden, an der distalen Seite des Endhakens zunächst sitzenden Borsten. Am distalen Lobus der Pseudozoëa-Maxille zeichnet sich die 2. Borste, die zum Endhaken wird, schon in den jüngsten Stadien durch ihre Länge und Dicke vor den übrigen Borsten aus (T 9 F 9, T 11 F 3). Die Pseudozoëen vom Typus *Erichthus* haben nun in den jüngsten pelagischen Stadien ebenfalls 5 Borsten am distalen Lobus (T 11 F 3, 20), stehen also in dieser Hinsicht mit dem 2. Stadium der Antizoëa auf gleicher Stufe, aber die 1. und mehr noch die 3. Borste sind bereits in Rückbildung begriffen; sie werden im 4. Stadium winzig und verschwinden alsbald ganz (T 11 F 39). Die 2., 4. und 5. Borste entwickeln sich bei diesen Pseudozoëen weiterhin wie bei den Antizoëen, nur ist die 5. Borste bis in die letzten Larvenstadien kleiner (T 11 F 83). In den jüngsten Stadien der Pseudozoëen vom Typus *Alima* finden sich nur 3 Borsten am distalen Lobus (T 9 F 9, T 10 F 8); die 3. Borste, schon bei den anderen Pseudozoëen von vornherein winzig, wird gar nicht erst gebildet, und die 5. Borste, bei den anderen Pseudozoëen kleiner als die 4., fehlt hier; die 1. Borste wird, wie bei den anderen Larven rückgebildet und verschwindet in den mittleren Stadien (T 10 F 24, 48, 76); die 2. Borste (Endhaken) und die 4. Borste, die in den älteren Stadien allein übrig sind, entwickeln sich wie bei den anderen Larvenarten.

In den jüngsten Larvenstadien hat der distale Lobus also 2 Borsten (eine an der proximalen und eine an der distalen Seite des künftigen Endhakens), die im Laufe der Entwicklung rückgebildet werden; dieser Process ist am vollständigsten bei den Antizoëen, da hier die beiden Borsten anfänglich kaum kleiner als die übrigen sind und die eine von ihnen (die 1.) im 1. Stadium noch gar nicht vorhanden ist, sondern erst im 2. Stadium auftritt; bei den Pseudozoëen liegt die Entstehung dieser Borste und der Beginn der Rückbildung beider Borsten vor dem Beginn des Larvenlebens, und bei den Pseudozoëen vom *Alima*-Typus erscheint die 3. Borste überhaupt nicht mehr, sondern ist schon vor Beginn des Larvenlebens unterdrückt. — Außer diesen Borsten stehen noch andere am distalen Rande des distalen Lobus der fertigen Maxille, die im letzten Stadium aller Larven aufzutreten beginnen und sich bis in die späteren litoralen Stadien hinein vermehren.

Der Palpus (*Pp*), wie erwähnt in den jüngsten Stadien als Höcker angelegt, wächst allmählich zu einem Zapfen heran, erhält seine Borsten und wird in den letzten Larvenstadien beweglich (T 7 F 8, 27, 64, T 10 F 8, 76, T 11 F 3, 83). Er entwickelt sich also viel früher als der Mandibelpalpus.

7. Hintere Maxille.

Die 2. Maxille der jüngsten Larven ist ein Plättchen, dessen convexer Medialrand mit Borstengruppen besetzt ist; die 5 Borstengruppen des 1. Stadiums der Antizoëa (T 8 F 43) entsprechen der späteren Gliederung des Medialrandes der Maxille in die 3 Loben des 2. Gliedes und das 3. und 4. Glied; bei den jüngsten Pseudozoëen sind die Borsten spärlich und die der 1. oder 2. Gruppe fehlen (T 9 F 5, T 10 F 9, T 11 F 19). Die Maxille der jüngeren Pseudozoëen ist ungegliedert; erst in den mittleren Stadien beginnt sich das Endglied, etwas später auch die anderen Glieder von einander zu sondern (T 10 F 53, 93). Dagegen ist in den jüngsten Stadien der Antizoëa das Endglied bereits abgegliedert (T 8 F 43); vom 4. oder 5. Stadium ab aber verschmilzt es wieder mit dem vorhergehenden Glied (T 7 F 63) und wird von neuem im 1. litoralen Stadium gegen es beweglich (T 6 F 26), während die Trennung zwischen den drei proximalen Gliedern schon in den mittleren Larvenstadien sich anbahnt. In diesen Stadien beginnen auch die Loben des 2. Gliedes stärker hervorzutreten; aber erst nach der Metamorphose erhalten sie und das Endglied die definitive Form.

Die Borsten sind bei den jüngeren Antizoëen gefiedert und verlieren später die Fiedern; bei den Pseudozoëen sind sie von Anfang an ungefiedert; sie vermehren sich allmählich, besonders stark bei der Metamorphose; dabei treten sie auch auf der Fläche und am Lateralrande der Maxille reichlicher auf, wo vorher keine oder nur wenige Borsten standen.

8. Die vorderen fünf Thoraxbeine.

Die 5 Maxillipeden (Putzbein, Raubbein, 3 kleine Maxillipeden) entwickeln sich bei den Antizoëa-Larven sämmtlich aus Spaltbeinen; die Pseudozoëa-Larven besitzen dagegen die beiden vorderen Maxillipeden (Putzbein, Raubbein) beim Ausschlüpfen schon in einer Gestalt, die mit der definitiven im wesentlichen übereinstimmt, während die 3 kleinen Maxillipeden sich aus Knospen an den Rumpfsegmenten direct entwickeln.

Die 5 vorderen Thoraxbeine der Antizoëa bestehen im 1. und 2. Larvenstadium (T 8 F 46—50, 58, 59) aus Basipodit (*Bap*), Endopodit (*Enp*) und Exopodit (*Exp*); das Endopodit bildet die directe Fortsetzung des Basipodits; diese drei Bestandtheile der Beine sind alle 2gliedrig, mit Ausnahme des Endopodites des 1. Beines, das 3gliedrig ist. Das Endglied (*Enp. A. di*) der Endopodite ist kurz und schmäler als das proximale Glied (*Enp. A. pr*); umgekehrt ist das Endglied der Exopodite lang, ihr proximales Glied, mit dem es am distalen Ende der Lateralseite der Basipodite articulirt, kurz. Das 1. Bein hat ein schlankeres, das 2. Bein ein dickeres (besonders im 2. Stadium F 59) Endopodit als die übrigen Beine. In der Reihe der Beine, von vorne nach hinten, ändert sich das Längenverhältnis der beiden Äste derart, dass die Endopodite relativ kürzer (auch im Verhältnis zum Basipodit), die Exo-

podite relativ länger werden: das Exopodit, das am 1. Beine lange nicht bis zum proximalen Rande des Endgliedes reicht, überragt am 5. Beine seinen distalen Rand. Das Endglied beider Äste trägt lange Fiederborsten, deren Zahl in der Reihe der Beine von vorn nach hinten an den Endopoditen ab-, an den Exopoditen zunimmt. Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht über die Vertheilung der Borsten am Endgliede der Endopodite und der Lateralrandborsten (*Se*), Medialrandborsten (*Si*) und terminalen Borsten (*St*) an den Exopoditen bei *Lysiosquilla occulta* und *eusebia*; in die Tabelle ist die Vertheilung der Borsten auch der folgenden beiden Stadien aufgenommen.

	1. Bein		2. Bein		3. Bein		4. Bein		5. Bein	
	Endop.	Exop.	Endop.	Exop.	Endop.	Exop.	Endop.	Exop.	Endop.	Exop.
1. Stad.	8	1 Se, 4 St	5	1 Se, 4 St	4	1 Se, 4 St	4	2 Se, 4 St	3	2 Se, 4 St
2. Stad.	8	1 Se, 4 St	6	1 Se, 5 St	4	1 Se, 5 St, 1 Si	4	2 Se, 5 St, 1 Si	3	2 Se, 5 St, 1 Si
3. Stad.	8	1 Se, 4 St	—	1 Se, 5 St	4	1 Se, 5 St, 1 Si	4	2 Se, 5 St, 1 Si	3	2 Se, 5 St, 1 Si
4. Stad.	—	—	—	—	5	1 Se, 5 St, 1 Si	4	1 Se, 5 St, 1 Si	3	1 Se, 5 St, 1 Si

Außer diesen Fiederborsten stehen kürzere am Medialrande der Endopodite und des 2. Gliedes der Basipodite in Gruppen von 1—3; ferner sitzt am Endgliede der Endopodite des 1. und 2. Beines eine nackte Pfriemborste.

Die Umwandlung dieser Schwimmbeine in die Maxillipeden beginnt im 3. Stadium der Antizoëa (T 7 F 16, 17, 20, 19, 23) äußerlich sichtbar zu werden; doch ist die Umwandlung des 2. Beines schon im 2. Stadium (T 8 F 59) durch die Schwellung des 1. Endopoditgliedes (*Enp. A. pr*) vorbereitet. Während im 3. Stadium das 1. Bein (T 7 F 16) nur durch eine geringe Streckung des mittleren Endopoditgliedes (*Enp. A. pr II*), durch das Auftreten einer neuen Borstengruppe am Medialrande dieses Gliedes und durch eine geringe Verkürzung des Exopodites sich vom 2. Stadium unterscheidet, und das 3.—5. Bein (F 20, 19, 23) ganz wie im 2. Stadium gebaut ist, hat das 2. Bein (F 17) eine eigenthümliche Form erhalten, die den Übergang vom Schwimmbein zum Kieferbein veranschaulicht: sein Exopodit (*Exp*) hat noch die frühere Zahl von langen Schwimmborsten und ist nur wenig kleiner als vorher; sein Endopodit aber ist 4gliedrig geworden, hat die Schwimmborsten verloren, und die beiden distalen Glieder haben den Bau des Handgliedes und der Klaue von Maxillipeden erhalten; das Bein dürfte in diesem Stadium nur noch unvollkommen als Schwimmbein und noch gar nicht als Greifbein functioniren; im 4. Stadium erhält es dann im wesentlichen die definitive Form und Function (T 7 F 33).

Das 1. Bein macht eine derartige Übergangsform nicht durch; es hat im 4. Stadium der Antizoëa (T 7 F 35) plötzlich die Form des Putzbeines erhalten. die es während des Larvenlebens im wesentlichen nicht mehr ändert: das Exopodit ist verschwunden, ebenso alle Schwimmborsten, und Basi- und Endopodit sind in eine gestreckte 6gliedrige Gliedmaße verwandelt, deren Endglied eine kleine, gegen das vorletzte Glied (*A V*) bewegliche Klaue bildet. Das 3.—5. Bein hat im 4. Stadium (T 7 F 32. 31, 29) im wesentlichen den Bau wie vorher;

nur ist am Endgliede des 3. Beines (F 32), das bereits im 3. Stadium eine Pfriemborste, ähnlich der des 1. und 2. Beines, erhalten hatte, eine neue kleine Fiederborste erschienen, und die Trennung zwischen dem 2. Basipodit- und 1. Endopoditgliede dieses Beines, wie auch des 4., beginnt zu verstreichen.

Während das 1. Bein nur eine Häutung, das 2. Bein zwei Häutungen braucht, um die frühere Form und Function von Schwimmbeinen gegen die neue Form und Function eines Putz- und Greifbeines auszutauschen, beansprucht die Umwandlung des 3.—5. Beines längere Zeit. Zwar kann das 3. und auch das 4. Bein schon im 6. Stadium eine Gestalt erwerben, die der eines Greifbeines ähnlich ist (T 7 F 77. 78); als solches functioniren dürfte es aber erst 1 oder 2 Stadien später, und beim 5. Bein beginnt die neue Function nicht vor dem vorletzten (T 8 F 10) oder letzten Larvenstadium. Während der Umwandlung dieser Beine bildet sich das Exopodit am 3. Beine meistens plötzlich (bei der Häutung zum 5. Stadium), am 4. und besonders am 5. Bein gewöhnlich allmählich zurück; die Schwimmborsten werden auch am Endopodit nach und nach (T 7 F 47, 52, 73) kürzer und geringer an Zahl, die Gliederung zwischen Basipodit und Endopodit und am 5. Bein oft auch die zwischen den beiden Gliedern des Endopodites verstreicht; die Beine wachsen im 3. und 4. Stadium und im Beginn der Umwandlung nicht; kurz nach dem Verschwinden des Exopodites bilden sie ein 2- oder 3gliedriges Stäbchen mit einigen Borstenrudimenten (T 7 F 72, 79). Dies Stäbchen gliedert sich dann allmählich von neuem (zuerst trennt sich das 3. Glied vom 2. und vom folgenden, dann wird der proximale Theil des vorletzten Gliedes als 4. Glied abgeschnürt), das 2. und 3. Glied streckt sich, das vorletzte Glied verbreitert sich zum Handgliede, das Endglied spitzt sich zu, verlängert und krümmt sich zur Klaue, es treten neue, kurze, z. Th. dornförmige Borsten auf und das Handglied legt sich nach hinten über.

Die 6 Glieder der fertigen Maxillipeden entstehen aus den Gliedern der Schwimmbeine in folgender Weise. Da während der Umwandlung der 5 Schwimmbeine in die Maxillipeden überall die Gliederung zwischen dem 1. und 2. Basipoditgliede und fast überall auch die Gliederung zwischen dem vorletzten und letzten Gliede unverändert bleibt, so lässt sich leicht feststellen, dass das 1. Glied (*A I*) der Maxillipeden aus dem 1. Basipoditgliede (*Bap. A I*), die Klaue (*A VI*) aus dem Endgliede (*Enp. A. di*) des Endopodites hervorgeht. Ebenso deutlich ist die Beziehung der übrigen Glieder des Putzbeines zu denen des 1. Schwimmbeines (T 7 F 16, 35): das 2. Glied (*A II*) geht aus dem 2. Basipoditgliede (*Bap. A II*) hervor, das 3. Glied (*A III*) aus dem 1. Endopoditgliede (*Enp. A. pr I*), das 4. und 5. (*A IV, V*) aus dem 2. Endopoditgliede (*Enp. A. pr II*) des 1. Schwimmbeines; das 2. Glied des Endopodites bereitet im 3. Stadium seine Zweitheilung durch eine leichte Einschnürung und das Auftreten einer zweiten Borstengruppe am Medialrande vor. Auch das 2. Glied (*A II*) des Raubbeines (T 7 F 17, 33) entsteht aus dem 2. Basipoditgliede (*Bap. A II*) und das 3.—5. Glied (*A III, IV, V*) aus dem proximalen Endopoditgliede (*Enp. A. pr*), das hier nicht, wie am 1. Beine aus 2, sondern wie an den folgenden Beinen aus einem Stück besteht. Die Verschmelzung des 2. Basipoditgliedes mit dem proximalen Endopoditgliede, die am 3.—5. Beine (T 7 F 45

bis 47, 50—52) vor ihrer Umwandlung in die Maxillipeden eintritt, macht die Feststellung der Beziehung zwischen den alten und neuen Gliedern dieser Beine etwas schwieriger; doch ließen kurz vor der Häutung getötete Larven erkennen, dass auch an diesen Beinen, wie am Raubbein, das 2. Glied (*A II*) aus dem 2. Basipoditgliede (*Bap. A II*), das 3.—5. Glied (*A III, IV, V*) aus dem proximalen Endopoditgliede (*Enp. A. pr*) hervorgeht (T 7 F 71, 77). Das Exopodit wird, wie erwähnt, an allen Beinen abgeworfen; doch dürfte sein Gewebe dabei nicht verloren gehen, sondern zur Vergrößerung des 2. Gliedes gebraucht werden.

Wie oben bemerkt, wächst das 3.—5. Bein im 3. und 4. Stadium und im Beginn der Umwandlung zu Maxillipeden nicht, ja diese Beine sind im 3. und 4. Stadium nicht blos im Verhältnis zum Rumpf, sondern auch absolut kleiner als im 2. Stadium; später nehmen sie an Größe wieder allmählich zu, das 3. Bein schneller als das 4., und das 4. schneller als das 5. Dagegen wächst das 2. Bein bei der Häutung zum 3. und 4. Stadium beträchtlich an Dicke, und beträchtlicher noch an Länge bei der Häutung zum 4. Stadium: es ist im 4. Stadium mehr als doppelt so lang wie im 3. Stadium. Eine Folge dieses starken Wachsthums ist vermuthlich die Verlangsamung des Wachsthums der folgenden Beine in diesen Stadien.

So lange die 5 vorderen Thoraxbeine noch Schwimmbeine sind, articuliren sie in zwei parallelen Reihen am Rumpf, gleich den Abdomenbeinen, an die sie später ihre Ruderfunction abtreten. In dem Maße aber, wie die Thoraxsegmente sich dann verkürzen, rücken die hinteren Beine näher an die vorderen, und zugleich nähern sich die Beine der hinteren Paare der Mediane mehr als die Beine der vorderen Paare, so dass die beiden Beinreihen nach hinten convergiren und die Grundglieder der beiden Beine des letzten Paares in der Mediane fast an einander stoßen (T 8 F 30). Dabei platten sich die proximalen Glieder der Basipodite gegen einander von vorn nach hinten ab, und zugleich dreht sich ihr Medialrand, besonders an den hinteren Beinen, etwas nach vorn. Indem sich zugleich die folgenden Glieder nach vorn überlegen und mit dem von der Bauchfläche ungefähr senkrecht abstehenden 1. Gliede einen Winkel bilden, indem ferner das 4. und 5. Glied des 2.—5. Maxillipeden sich nach hinten, das klauenförmige Endglied wiederum nach vorn überlegt, und indem endlich der mediale Rand des Handgliedes sich nach vorn (Putzbein) oder ventrad kehrt, ändert sich die ursprüngliche Lage der meisten Glieder in Beziehung auf die Rumpfebenen.

Während der Umwandlung tauschen die 5 Thoraxbeine ihre frühere Function nicht blos gegen eine neue aus, sondern sie erwerben noch eine zweite Function dazu, die von Respirationsorganen. An der Lateralseite des 1. Basipoditgliedes erscheint, zunächst in Form eines Wulstes oder Säckchens, ein Kiemenblättchen (*Br*). Die Folge, in der die Kiemen an den einzelnen Beinpaaren auftreten, entspricht der Folge, in der sich diese in Maxillipeden verwandeln; sie treten zuerst am 2. Bein (im 3. Stadium T 7 F 17), dann am 1. Bein (im 4. Stadium T 7 F 35), dann am 3. (5. oder 6. Stadium), 4. (6. Stadium) und 5. Bein (6. oder 7. Stadium) auf; die Kieme des Putzbeines, anfänglich kleiner als die des Raubbeines, wird in den letzten Larvenstadien größer als diese.

Wie oben erwähnt, hat das Putz- und Raubbein der Pseudozoëa in ihren jüngsten Stadien im wesentlichen den definitiven Bau (T 9 F 8, 14, T 11 F 4); die beiden Beine zeigen ungefähr die Stufe der Ausbildung wie im 4. Stadium der Antizoëa. Die ersten Anlagen der 3 hinteren Maxillipeden treten erst im 3. pelagischen Stadium der Pseudozoëa hervor (T 9 F 25, T 10 F 17, T 11 F 14), in Form von Knospen oder Wülsten. Die erste Anlage des 3. Maxillipeden ist größer als die des 4., und diese größer als die des 5. Maxillipeden; dementsprechend entwickelt sich der 3. Maxilliped früher als der 4., und dieser früher als der 5. zur definitiven Gestalt. Die Knospen verlängern sich in den folgenden Stadien zu Stäben von ähnlicher Form, wie sie die hinteren Maxillipeden der Antizoëa nach dem Verlust der Exopodite und der Borsten besitzen (T 9 F 38, 46). Die Stäbe biegen sich alsbald in der Art, die der späteren Lage der Abschnitte der Maxillipeden gegen einander entspricht, und gliedern sich (T 9 F 44, 45, T 10 F 40—42). Die zuerst auftretende Gliedgrenze ist die zwischen dem 1. und 2. Gliede, die auch an den Maxillipeden der Antizoëa während der ganzen Umwandlung erhalten bleibt; die übrigen Gliedgrenzen erscheinen ungefähr gleichzeitig, nur ist die zwischen dem 4. und 5. (Hand-)Gliede, wie auch an den Maxillipeden der Antizoëa, stets die letzte. Sobald die Gestalt der Gliedmaßen der definitiven ähnlich wird, erscheinen an den distalen Gliedern kurze, z. Th. dornförmige Börstchen. Ganz wie bei der Antizoëa rücken die Maxillipeden allmählich einander näher, die beiden anfänglich parallelen Reihen convergiren nach hinten (T 9 F 25, 31, 38, 107), die frühere Medialseite wendet sich nach vorn und die Gliedmaßen knicken sich im Zickzack, wie oben p 181 angegeben. Die Kieme (*Br*) am Raubbein ist schon im 1. propelagischen Stadium vorhanden (T 9 F 3), die am Putzbein wird erst im 4. oder 5. pelagischen Stadium sichtbar, die der kleinen Maxillipeden vom 6. Stadium an; der letzte Maxilliped bleibt zuweilen kiemenlos. — Von dem Stadium an, in dem die 3 kleinen Maxillipeden der Pseudozoëa stabförmig geworden sind, geht ihre Entwicklung zur definitiven Gestalt also in derselben Weise vor sich wie die der Maxillipeden der Antizoëa von dem Stadium an, in dem sie Exopodit und Schwimmborsten verloren haben.

Nachdem die 5 Maxillipeden der Antizoëa- und Pseudozoëa-Larven ihren im wesentlichen definitiven Bau erreicht haben, ändern sie sich während des übrigen Larven- und des litoralen Lebens nur noch hinsichtlich der relativen Größe und Form mancher Glieder und der Zahl und Gestalt ihrer Borsten. Die Borsten, die auch im letzten Larvenstadium noch spärlich entwickelt sind, werden während der Metamorphose plötzlich stark vermehrt (T 6 F 22—24); ihre Zahl wächst aber auch noch weiterhin. — Auf einige Einzelheiten der späteren Entwicklung sei hier noch hingewiesen.

Das Handglied (*A V*) des Putzbeins geht am Ende des nach vorn gekehrten Medialrandes in eine krumme, spitze Zacke aus, mit der die Klaue (*A VI*) eine kleine Zange bildet (T 7 F 37, 38, T 9 F 14); die Zacke wird dicker, und es erscheinen an ihr Zähnchen, in einem Bogen angeordnet, in dessen Öffnung sich die adducirte Klaue legt (T 7 F 74, 75, T 8 F 38, 39, T 9 F 53, T 10 F 92, T 11 F 72); nach der Metamorphose-Häutung verwischt

sich diese Anordnung und es erscheint an ihrer Stelle ein unregelmäßig mit kleinen Zacken besetztes Polster. Während die ersten beiden Glieder des Putzbeins das Larvenleben hindurch nackt bleiben und die Zahl der Borsten am 3. Gliede gering ist, vermehren sich die eigenthümlich geformten und in Querreihen stehenden Borsten des 4. und 5. Gliedes von der Umwandlung der Gliedmaße an in jedem Stadium (T 7 F 37, 38, 74, 75, T 8 F 39, T 9 F 53, T 10 F 97, T 11 F 26). Der eigenthümliche Bau dieser Borsten ist schon bei ihrem ersten Auftreten angedeutet, entwickelt sich aber zur definitiven Form erst im 1. oder 2. litoralen Stadium; die Borsten an der convexen Seite der Klaue und am Hinterrande des Handgliedes, im letzten Larvenstadium nur spärlich vorhanden, werden bei der Metamorphose stark vermehrt, und zugleich erscheinen am 2. und 3. Gliede Längsreihen von zunächst noch weitläufig stehenden Borsten.

Da das Raubbein an Borsten sehr arm ist, so ändert sich sein Aussehen während des Larvenlebens noch weniger als das des Putzbeines; nur die kleinen Zacken und Börstchen an der ventralen Kante des Handgliedes (*A V*) vermehren sich allmählich und die Einschlaggrube für die Spitze der Klaue vertieft sich; in ihrer Nähe erscheinen außer dem ursprünglich vorhandenen Dorn zuweilen noch 1 oder 2 kleinere (T 7 F 33, T 8 F 25, 26, T 9 F 8, 21, 98). Bei der Metamorphose wird das ganze Bein gedrungener, die Einschlaggrube des Handgliedes wird noch tiefer und setzt sich distad in die Rinne fort, in deren Fächer die Nebenhaken der Klaue einschlagen, die Dornen bei der Einschlaggrube des Klauenendes werden beweglich und zuweilen auch vermehrt, die Zackenreihe am Ventralrande des Handgliedes wird in eine Reihe breiter Zähne verwandelt etc.; die auffälligste, fast immer mit der Metamorphose verbundene Änderung ist das Hervortreten der Nebenhaken an der concaven Seite der Klaue, die sich bei manchen Arten bei späteren Häutungen noch vermehren, bei anderen aber ganz fehlen (T 6 F 13, 9).

Auch an den 3 kleinen Maxillipeden bildet sich die eigenthümliche Form der Glieder und ihrer Anhänge erst bei und nach der Metamorphose aus (T 6 F 21—24), wenn auch einzelne Eigenthümlichkeiten, wie die besondere Form des Handgliedes des 4. Maxillipeden bei manchen Arten schon in den letzten Larvenstadien sichtbar werden. Die Vermehrung der Borsten, die bei den Larven nur am 3., 4. und 5. Gliede spärlich vorhanden sind, ist sehr stark bei der Metamorphose, bei der auch zuerst die Putzborsten am 5. Bein und die Drüsenhöcker am Handgliede des 3. und 4. Beines erscheinen; die Zahl aller Borsten und auch die der Zähne am Ventralrande der Handglieder wächst in den späteren litoralen Stadien weiter.

9. Beine des Mittelleibes.

Die 3 hintersten Thoraxbeine (Gehbeine, *Pa*) sind die Gliedmaßen, deren Anlagen am spätesten hervortreten; nur die Anlagen des 6. Abdomenbeines können gleichzeitig mit ihnen erscheinen. Ihre hügelförmigen Knospen werden an allen 3 Segmenten des Mittelleibes

zugleich sichtbar (T 8 F 78, T 9 F 31, T 11 F 31), bei allen Larven erst dann, wann die 4 oder 5 vorderen Abdomenbeine bereits als Schwimmbeine functioniren, bei den Antizoëen, wann die Umwandlung der ersten beiden Thoraxbeine in Maxillipeden vollendet ist und die der folgenden Beine sich vorbereitet (4.—6. Stadium), bei den Pseudozoëen 1 oder 2 Stadien nach dem Erscheinen der Anlagen des 3.—5. Thoraxbeines (4. oder 5. pelagisches Stadium).

Die Anlagen der 3 Beine sind von vornherein nicht gleich groß, sondern, entsprechend der Länge der ausgebildeten Beine. ist die jedes Beines kleiner als die des folgenden. Alsbald nach dem Erscheinen furcht sich die Kuppe der Hügel oder Knospen, wodurch sich die Spaltung ihres distalen Theils in Endo- und Exopodit einleitet (T 7 F 39, 65—67, T 9 F 38, T 10 F 37—39). In dem Stadium, in dem die Äste vollständig von einander getrennt sind, beginnt auch das 1. Basipoditglied sich vom 2., zuweilen auch das 2. vom 3. abzuschnüren (T 7 F 81—83, T 10 F 54—56); weiterhin schnüren sich die Äste vom 3. Basipoditgliede und die beiden Exopoditglieder von einander ab (T 8 F 12—14, T 10 F 62—64); das auch später minder vollkommene Gelenk zwischen den beiden Endopoditgliedern ist vor der Metamorphose kaum angedeutet. Das Endopodit rückt in den letzten Larvenstadien etwas auf die Hinterseite des Exopodites (T 8 F 22—24, T 10 F 84—86).

Die Gehbeine sind vor der Metamorphose völlig borstenlos; bei der Metamorphosehäutung erhalten sie an den Ästen plötzlich eine große Zahl von Borsten in definitiver Form und Anordnung; auch ihre Zahl steht hinter der definitiven nur am Endgliede der Exopodite zurück (T 6 F 10, 40—42).

An dem 1. Basipoditgliede des letzten Gehbeines des ♂ beginnt bei der Metamorphose auch der Penis hervorzusprossen; er erreicht seine definitive Form und Länge nach einer Zahl von Häutungen, die bei den einzelnen Species sehr verschieden ist.

10. Abdomenbeine.

Von den Abdomenbeinen besitzt die Antizoëa beim Ausschlüpfen höchstens die beiden vordersten Paare in Form von zweilappigen, borstenlosen Anhängen (T 8 F 45, 54. 55), während die ausschlüpfende Pseudozoëa 4 oder 5 beborstete und als Ruderorgane functionirende Beinpaare hat (T 9 F 2, 13, 12, T 11 F 2, 8—10). Die ersten äußeren Anlagen der in den folgenden Stadien hervorsprossenden Beine sind ebenfalls zweilappig; sie erscheinen bei der Antizoëa in den jüngsten Stadien rasch nach einander, so dass in jedem Stadium meistens 2 neue Paare auftreten, während bei der Pseudozoëa die Reihe der im 1. propelagischen Stadium vorhandenen Beinpaare erst im 2. pelagischen Stadium sich durch Anlage des 5. oder 6. Paares zu vervollständigen beginnt.

Die vorderen 5 Beinpaare entwickeln sich bei der Antizoëa im allgemeinen so, dass jedes in jedem Stadium die Stufe der Ausbildung erreicht, welche das vorhergehende Paar im vorhergehenden Stadium hatte (T 7 F 5, 24, 34. 48; T 8 F 5, 15; T 7 F 6, 18; T 7 F 21;

T 7 F 22, 36; T 7 F 30; T 8 F 8, 17); sie beginnen als Ruderorgane schon in dem Stadium zu functioniren, welches auf das Stadium ihres ersten Erscheinens folgt: der zweizipflige Lappen der Anlage, dessen beide Zipfel den beiden Ästen (*Exp*, *Enp*) der Beine entsprechen und vom Basalstück des Lappens mehr oder minder deutlich durch eine Furche abgesetzt sind, verwandelt sich bei der nächsten Häutung in ein Spaltbein mit eingliedrigem Basipodit und eingliedrigen Ästen, die mit Fiederborsten und Retinaculum versehen sind. Das 5. Bein der Pseudozoëa entwickelt sich ähnlich, aber zunächst etwas langsamer (T 9 F 24, 32, 41).

Das Basipodit wächst an den vorderen Beinen im Verhältnis zu den Ästen zunächst schneller (und ist bei der Pseudozoëa von Anfang an relativ länger) als an den hinteren Beinen; bald aber strecken sich auch die Äste und übertreffen das Basipodit an Länge; doch bleiben bis in die letzten Larvenstadien Basipodit und Äste jedes Beines schlanker als an dem jedesmal folgenden Bein; erst bei der Metamorphose gleicht sich dieser Unterschied aus, indem Basipodit und Äste der vorderen Beine sich stärker verbreitern als an den hinteren Beinen. Die Form der Äste geht von den mittleren Larvenstadien an aus der ovalen allmählich in die den Species eigenthümliche über, und zugleich beginnen sich die Grenzen zwischen den gegen einander beweglichen Stücken zu markiren, aus denen die Äste bei den litoralen Stadien zusammengesetzt sind. Die erste Andeutung davon ist eine kleine Kerbe am lateralen und etwas später auch am medialen Rande der Äste; die beiden Kerben eines Astes werden dann bald durch eine zunächst sehr undeutliche, erst in den letzten Stadien etwas schärfere Linie verbunden. Am Endopodit befindet sich die Lateralrandkerbe dicht hinter der proximalsten, von den folgenden etwas entfernter stehenden Borste, am Medialrande distal von der distalsten der Borsten, die proximal vom Retinaculum stehen. Am Exopodit tritt die Lateralrandkerbe ebenfalls dicht hinter der proximalsten Borste auf, jedoch nur bei den *Erichthus*-Larven (wo die Borste aber am 1. und auch am 2. Bein in den letzten Stadien zuweilen verschwindet); bei den *Alima*-Larven beginnen die Lateralrandborsten erst eine Strecke weit distal von der Kerbe. Diese Kerbe zeigt sich bei den Pseudozoëen im 2. oder 3. Larvenstadium, bei den Antizoëen einige Stadien nachdem die Beine Borsten bekommen haben. Bei den meisten Larven beginnt das proximale Stück der Äste sich erst bei der Metamorphose weiter in Stücke zu sondern, bei einigen Species (*mantis*, *ferussaci*) schon in den letzten Larvenstadien. Dabei wird am Endopodit die schon bei den Larven aufgetretene Grenze zwischen dem mittleren und distalen Stück meistens undeutlich, während die zwischen dem mittleren und proximalen Stück sich verschärft.

Von den Schwimmborsten, welche die Ränder der Äste bekränzen, erscheinen die am distalen Rande zuerst; von da breiten sie sich allmählich über die lateralen und medialen Ränder proximad aus; ihre Zahl variirt etwas in den einzelnen Larvenstadien, ist aber im Ganzen für sie charakteristisch; sie wächst bei der Metamorphose stärker als bei den vorhergehenden Häutungen, und besonders am Lateralrande des 1. Gliedes der Exopodite erscheint dabei eine größere Menge von Borsten; dieser Rand, der an den vorderen 4 Beinen bis ins letzte Larvenstadium meistens borstenlos, am 5. Bein dagegen meistens mit Borsten besetzt

ist und in diesem Fall bereits saumartig vorspringt, wird bei der Metamorphose an allen Beinen mehr oder minder convex und erhält eine Reihe von Fiederborsten (T 6 F 18—20). Bemerkenswerth ist die Art, wie die Borsten am Medialrande der Basipodite auftreten. Bei den Antizoëa-Larven erscheint hier 1 Fiederborste im 4. Stadium am 1. und 2. Bein (T 7 F 34) und im 5. Stadium am 3. und 4. Bein; diese Borsten verschwinden in den nächstfolgenden Stadien wieder (T 7 F 48), und der Medialrand der Basipodite bleibt bis in's letzte Stadium borstenlos, erhält aber bei der Metamorphose von neuem Fiederborsten (T 6 F 19, 20); am 5. Bein erscheint am Medialrande des Basipodites eine Fiederborste im 6. Stadium; diese persistirt jedoch, und es treten in den nächstfolgenden Stadien neue Borsten dazu (T 8 F 7, 17, T 6 F 18). Unter den Pseudozoëa-Larven haben die vom *Erichthus*-Typus von Anfang an eine Fiederborste am Basipodite aller Beine (T 11 F 8—10, 22—24); auch bei ihnen verschwindet sie in späteren Stadien (T 11 F 44, 59, 60), und der Medialrand der Basipodite beborstet sich erst wieder bei der Metamorphose. Dagegen haben die Pseudozoëen vom *Alima*-Typus diese transitorische Borste nicht (T 9 F 12, 13, 33. 34, 41, 48, 52); nur am 5. Bein trägt das Basipodit zuweilen einige Borsten im letzten Larvenstadium (T 10 F 82); erst bei der Metamorphose erhält es Borsten an allen 5 Beinen.

Die erste Anlage der Kiemen (*Br*) erscheint in den mittleren Larvenstadien am proximalen Theil des Medialrandes der Exopodite in Form eines flachen Wulstes (T 7 F 48, T 10 F 34); in den folgenden Stadien wölbt er sich stärker vor, wird an der Kuppe eingekerbt und wächst in 2 Zipfel aus, die dann wiederum durch Einschnitte in Lappen gespalten werden können (T 8 F 5, 7, 15, 17, T 9 F 48, 52, 55—59, 69—78). Die Auflösung dieser Zipfel und Lappen in Kiemenäste und Kiemenfäden tritt meistens erst bei der Metamorphose ein (T 6 F 18—20, 63), zuweilen aber auch schon im letzten (T 9 F 82—86, T 11 F 84, 85), und vielleicht selbst im vorletzten Larvenstadium. Die Vermehrung der Äste geschieht (wie schon Claus 1871 p 44 bemerkt) durch Wachsthum und Spaltung am Stammende, und ebenso die der Fäden am Ende der Äste (T 6 F 11), so dass also von den Ästen und Fäden eines Kiemenbäumchens jeder proximale älter ist als der nächste distale.

Der distale Abschnitt der beiden Endopodite des 1. Abdomenbeines bildet sich beim ♂ in den litoralen Jugendstadien zu einem Copulations-Apparat um; der Abschnitt ist in den ersten Stadien nach der Metamorphose ganz wie beim ♀ gebaut; seine Umwandlung beginnt bei den einzelnen Species nach einer verschiedenen Zahl von Häutungen und ist zu derselben Zeit beendet, wann der Penis seine definitive Form und Größe erlangt hat. Auf der vorderen Gliedfläche, distal vom Retinaculum (*Ret*) und nahe am Medialrande erscheinen zunächst 2 Wülste (*Pr. tu*, *Pr. u*), die sich in den folgenden Stadien strecken und allmählich die Form des Röhren- und Hakenfortsatzes annehmen; zugleich verkürzt und verbreitert sich das Retinaculum, dessen Häkchen sich entsprechend der Vergrößerung der Haftfläche vermehren; zuletzt gliedert sich das distal von den Fortsätzen gelegene Stück des Endopodites als Deckblatt (*Fol*) ab, wobei die am proximalen Theil seines Medialrandes sitzende Borstengruppe abgeworfen wird (T 6 F 14, 49—53, 60, 61).

11. Uropod.

Die Knospe des 6. Abdomenbeines (Schwanzbeines) tritt hervor, ehe das 6. Segment sich vom Telson abgegliedert hat; sie ist von Anfang an weiter von der Mediane entfernt als die der vorderen Beine und rückt allmählich ganz auf die Lateralfläche des Segmentes; sie erscheint meistens in ähnlicher Form wie die vorderen Beine als zweizipfliger Lappen (T 7 F 25, T 9 F 26 *Pu*), an dessen (zunächst noch nicht abgegliedertem) Basipodit der Basipoditfortsatz (*Pr. Bap*) als stumpfer (*Alima* T 9 F 27, 37) oder spitzer (Antizoëa T 7 F 44) Fortsatz alsbald hervorwächst; bei den Pseudozoëen vom *Erichthus*-Typus aber (wenigstens bei den von mir untersuchten) ist dieser Fortsatz früher (schon sobald die Anlage des Beines äußerlich hervortritt) als das Exopodit in Form einer relativ langen spitzen Zacke vorhanden (T 11 F 11), an deren Grunde erst im nächsten Stadium das kleine Exopodit hervorwächst (T 11 F 17, 18). Der Basipoditfortsatz streckt sich bei jeder Häutung (T 9 F 47), und erhält bei den *Alima*-Larven am Lateralrande (T 9 F 65, 66, 79, 106), bei den *Erichthus*-Larven am Medialrande eine Zinke (T 7 F 76, 80, T 11 F 18, 28), so dass also die zuerst entstandene (apicale) Zacke bei *Squilla* zu der medialen, bei den übrigen Species zu der lateralen Zinke des fertigen Basipoditfortsatzes wird; bei den Species, wo der Fortsatz am Medialrande noch eine dritte (proximale) Zinke hat, tritt diese erst bei der Metamorphose hervor (T 4 F 54, T 11 F 74). Bald nach dem Erscheinen des Beines gliedern sich die Äste vom Basipodit ab und erhalten Borsten, deren Zahl allmählich zunimmt (T 7 F 76, 80, T 8 F 6, 18, T 9 F 47, 65, 66, 79, 106); am Lateralrande des Exopodites erscheint zunächst eine Zacke (dieselben Fgg. *Ac. la*) und proximal von ihr in den folgenden Stadien nach und nach eine Reihe kleinerer Zacken, die sich bei der Metamorphose in bewegliche Dornen umwandeln (T 6 F 16, 17, 15, 43). Zuweilen ist die Zahl der Dornen größer als die der Zacken des letzten Larvenstadiums, während sich die Dornen in den litoralen Stadien nicht mehr zu vermehren scheinen. Das Exopodit wird meistens erst bei der Metamorphose, selten schon im letzten Larvenstadium (T 9 F 106) in 2 Glieder getheilt, deren Grenze dicht hinter dem distalsten Lateralranddorn liegt. Im ersten litoralen Stadium hat das Bein im wesentlichen seinen definitiven Bau; nur die Zahl der Borsten wächst noch und die Glieder werden durch Leisten versteift; bei einzelnen Arten ändert sich in den folgenden Stadien auch die relative Länge der Glieder, ferner die Form des Basipoditfortsatzes (T 6 F 44) und auch des Endopodites.

E. Ethologisches.

a. Erwachsene und junge Litoralstadien.

1. Wohnung.

Clark (1869 p 3) berichtet von *Pseudosquilla ciliata* (»*Squilla stylifera*«) von Mauritius, dass die Jungen im Sande nahe der Ebbelinie, die Alten im Corallenschutt in seichtem Wasser wohnen, beide in Löchern mit zwei Eingängen, die die Alten mit feinen Algen zustopfen. Er glaubt, dass *P. ciliata* die Löcher mit den Raubbeinen herstellen, wogegen Gerstäcker (1889 p 737) als Werkzeug dafür eher das Abdomen mit Telson und Uropoden heranziehen will.

Ausführlichere Mittheilungen macht Brooks (1886 p 50) über *Lysiosquilla excavatrix*. Das Thier lebt im Sande in der Dünung des Atlantischen Oceans (bei Beaufort), eben unterhalb der Ebbelinie und gräbt in den Sand einen cylindrischen, nahezu verticalen Gang von wenigstens 3—4 Fuß Tiefe, an dessen Mündung es auf Beute (kleine Krebse, Fische etc.) lauert, so weit vom Sande verdeckt, dass nur die Augenspitzen hervorragen. Es ergreift die Beute mit den Raubbeinen, gewöhnlich ohne den Gang zu verlassen; nur wenn es hungrig ist, jagt es bis auf eine Entfernung von 6—8 Zoll; es bringt die Beute sofort auf den Grund des Ganges und kehrt an die Öffnung zurück. — Der Gang wird auf folgende Weise angefertigt. Das Thier streckt sich auf dem Sande aus und schafft durch Bewegungen der Schwimmbeine den Sand unter sich fort, bis es so weit einsinkt, dass nur Augen und Telson frei bleiben; dann gräbt es, den Kopf voran, sich in den lockeren Sand so weit ein, bis es auf eine festere Sandschicht stößt; hierauf kehrt es um, indem es den Kopf an der Bauchfläche des Rumpfes hinaufgleiten lässt, und arbeitet sich aufwärts »hardening and compressing the sand by the pressure of the dorsal surface«. Auf diese Weise ist der obere Theil des Ganges »rendered firm and circular«; und nun taucht das Thier immer wieder auf den Grund des Ganges hinab und holt jedes Mal ein »armfull of sand« herauf, den es dabei zwischen den Handgliedern der beiden Raubbeine hält; an der Mündung angelangt, wirft es den Sand möglichst weit fort, ohne dabei den Gang zu verlassen, und glättet die Umgebung der Mün-

dung. Mit dieser Thätigkeit fährt die *Lysiosquilla* fort, bis der Gang die geeignete Tiefe gewonnen hat. Brooks fügt hinzu, dass die Thiere im Aquarium den Gang stets bis zu dessen Boden führten. Nach Vollendung des Ganges bringt *Lysiosquilla excavatrix* die meiste Zeit an dessen Mündung zu, indem sie durch das Pendeln der Abdomenbeine das Wasser im Gange stetig erneuert; sie entfernt sich davon sehr selten und nur auf eine ganz kurze Strecke. Sowohl beim Ergreifen von Beute als beim Hinabfahren auf den Grund des Ganges ist das Thier außerordentlich behende.

Nach demselben Autor (1886 p 51) wohnt auch *Squilla empusa* (eine sehr nahe Verwandte von *S. mantis*) in einem Gang, den sie in eher schlammigem als sandigem Boden ausschließlich durch die Bewegungen der Schwimmbeine aushöhlt. Der Gang ist flacher als der von *S. excavatrix*, U förmig und an beiden Enden offen. *S. empusa* ist activer und verlässt ihren Gang auf größere Entfernung, um auf Beute zu gehen.

Noch über eine dritte Art, *Gonodactylus oerstedii* (»*chiragra*«), verdanken wir Brooks (1893 p 337, 353) ökologische Beobachtungen. Die Art lebt an der Küste der Bahama-Inseln bei geringer Tiefe massenhaft in Höhlen der Korallenfelsen, die manche Felsstücke wabenartig durchlöchern. Die Wohnhöhlen münden mit kreisrunder Öffnung, wenig breiter als der Leib des *Gonodactylus*, meistens in Felsspalten aus; sie sind flaschenförmig, von regelmäßiger Rundung und glatter Wandfläche und weit genug, dass das Thier sich darin zusammenrollen und umwenden kann. Die Wohnhöhlen liegen gewöhnlich horizontal; von den verticalen kehren die meisten ihre Öffnung nach unten. — Diese Höhlen bewohnt immer nur je ein Thier. Es liegt darin zusammengerollt, den Kopf im Ausgang, immer bereit, mit den Raubbeinen nach Beute zu schnappen, selbst nach 2 bis 3 mal größeren Thieren; selten verfolgt *Gonodactylus* die Beute außerhalb der Wohnhöhle; vielleicht thut er es bei Nacht, da er auch im Aquarium bei Nacht lebhafter als bei Tage ist.

S. mantis (und ebenso *desmaresti*) lebt nach Graeffe (1900) bei Triest »in den tieferen Schlammgründen in gegrabenen Gängen«.

Die vorstehenden Beobachtungen sind, wie das ja natürlich ist, ausschließlich an Seichtwasser-Arten gemacht; ob die ökologischen Gewohnheiten der tiefer wohnenden Arten (die, soweit ich sehe, größte Fangtiefe, 370—419 Faden, geben Alcock & Anderson 1899 p 292 für *Squilla leptosquilla* an) ähnlich sind, weiß man nicht. Von einem Theil der Seichtwasser-Arten stellen jene Beobachtungen fest, dass sie in Löchern, Höhlen, Gängen wohnen und dass sie diese Wohnungen selber herstellen. Dies ist jedenfalls zutreffend für Arten, deren Wohnort Sand- oder Schlammboden ist, also für *Lysiosquilla excavatrix*, *Pseudosquilla ciliata*, *Squilla empusa*, *mantis* und (?) *desmaresti*; aber dass auch *Gonodactylus oerstedii* seine Wohnhöhlen, wie Brooks meint, selber herstelle, ist ganz unwahrscheinlich. Brooks schließt dies aus der regelmäßigen Form der Höhlen, der Glätte ihrer Wand und der Übereinstimmung ihrer Ausdehnung mit der Größe des Bewohners. Indessen fehlt es *Gonodactylus* durchaus an Mitteln, einen Kalkfelsen auf mechanischem oder chemischem Wege auszuhöhlen, und man wird daher annehmen dürfen, dass die Höhlen von einer anderen Thierart herrühren,

und dass jeder *Gonodactylus* unter den nach Brooks in großer Menge vorhandenen Höhlen sich die zu seiner Größe passende auswählt.

Die ökologischen Gewohnheiten der Seichtwasser-Stomatopoden lassen sich direct nur an flachen Küsten beobachten, die durch Ebbe blosgelegt werden, eine Gelegenheit, die am Golf von Neapel fehlt und durch Vorrichtungen im Aquarium nur unvollkommen ersetzt werden kann. Was ich indessen an *Lysiosquilla eusebia* und *Squilla mantis* hierüber beobachten konnte, stimmt zu den oben citirten Angaben.

Wenn man *L. eusebia* in ein Aquarium setzt, dessen Boden mit Sand vom Wohnort des Thieres bedeckt ist, so verschwindet sie alsbald darin so weit, dass nur Augen und Antennulen hervorragen; in dieser Lage pflegt sie auch das dargereichte Futter zu packen; verkroch sich ein Thier nicht in den Sand, so war es krank und starb bald. Meine Erwartung, dass *L. eusebia* Gänge in den Sand graben würde, erfüllte sich nicht; dennoch glaube ich, dass sie das an ihrem natürlichen Aufenthaltsorte thut. Denn nur so wäre es zu erklären, dass die Thiere so selten gefangen werden, während man doch aus dem reichlichen, gelegentlich massenhaften Auftreten ihrer jüngsten Larven schließen muss, dass sie in nicht geringer Zahl vorhanden sind, und da sie in der Nähe der Küste, in der jährlich mehrere Monate hindurch von den Muschelfischern abgesuchten Zone leben, so müssten sie viel häufiger in den »rastrello« dieser Fischer gerathen, wenn sie nicht im Stande wären, schnell in die Tiefe ihres Wohnganges zu verschwinden. Noch geschickter, den Netzen zu entgehen, muss *L. occulta* sein, von welcher ausgewachsene Thiere noch nicht gefunden wurden.

Von *S. mantis* war es mir längere Zeit zweifelhaft, ob sie, wie von ihr und der verwandten *empusa* berichtet war, Gänge in den Schlamm grabe, da sich die für diese Art scheinbar so charakteristische »Sauberkeit« mit dem Aufenthalt im Schlamm schwer zu vertragen schien, und da die Thiere, als ich ihnen vor einigen Jahren Gelegenheit bot, sich im Aquarium zu vergraben, keinen Gebrauch davon machten. Indessen machte Professor Johannes Walther, der im Frühjahr (1910) in der Zoologischen Station die ökologischen Gewohnheiten von Bodenthieren studirte, in der That die Beobachtung, dass *S. mantis* sich in den feinen Schlamm, der den größten Theil des Golfbodens bedeckt, eingräbt. Wiederholungen dieser Beobachtung zeigten, dass *S. mantis* Gänge von einiger Dauerhaftigkeit im Aquarium nicht herstellt, sei es, dass sie das am Meeresboden ebenfalls nicht thut, sei es, dass der Schlamm den dafür nöthigen Grad von Festigkeit, den er im Meere haben mag, im Aquarium nicht erlangt. Öfters wühlt *S. mantis* nur offene Gräben in den Schlamm, in denen sie lauernd sitzt, ohne sich um den auf ihrem Körper abgesetzten Schmutz zu kümmern; zuweilen bleiben über diesen Gräben kürzere oder längere Schlammbrücken erhalten, unter welchen sie hervorlugt; manchmal steckt ein Thier auch ganz im Schlamm, so dass nur Augen und Antennulen sichtbar sind. Da *S. mantis* häufig in die Grundnetze der Fischer (tartanelle, paranze) geräth, so ist anzunehmen, dass ihre Gänge auch am Meeresboden nicht tiefer hinabreichen.

Wenn demnach *S. mantis* auch auf Schlammboden gefischt wird und wenn ihr Verhalten in einem mit Schlamm gefüllten Aquarium auch schließen lässt, dass ein derartiger Boden ihr

natürlicher Aufenthalt ist, so möchte ich doch annehmen, dass sie zur Laichzeit festeren Boden aufsucht; denn es wäre sonst nicht verständlich, dass der die Eier verbindende Kitt, der beim Austritt aus den Drüsen klebrig ist, keinen Schlamm, sondern höchstens vereinzelte Stücke Detritus enthält.

Will man nun weitere Beobachtungen an *S. mantis* im Aquarium anstellen, so darf man die Thiere nicht auf ihrer natürlichen Unterlage halten: der Schlamm, von ihren Bewegungen wie dichter Staub vom Winde aufgewirbelt, entzieht sie alsbald den Blicken. Die im folgenden mitgetheilten, wie auch die von früheren Autoren gemachten Beobachtungen an *S. mantis* beziehen sich daher auf Thiere, die auf dem Marmorboden der Aquarien, also auf einem dem natürlichen recht unähnlichen Boden lebten.

2. Betragen im Aquarium.

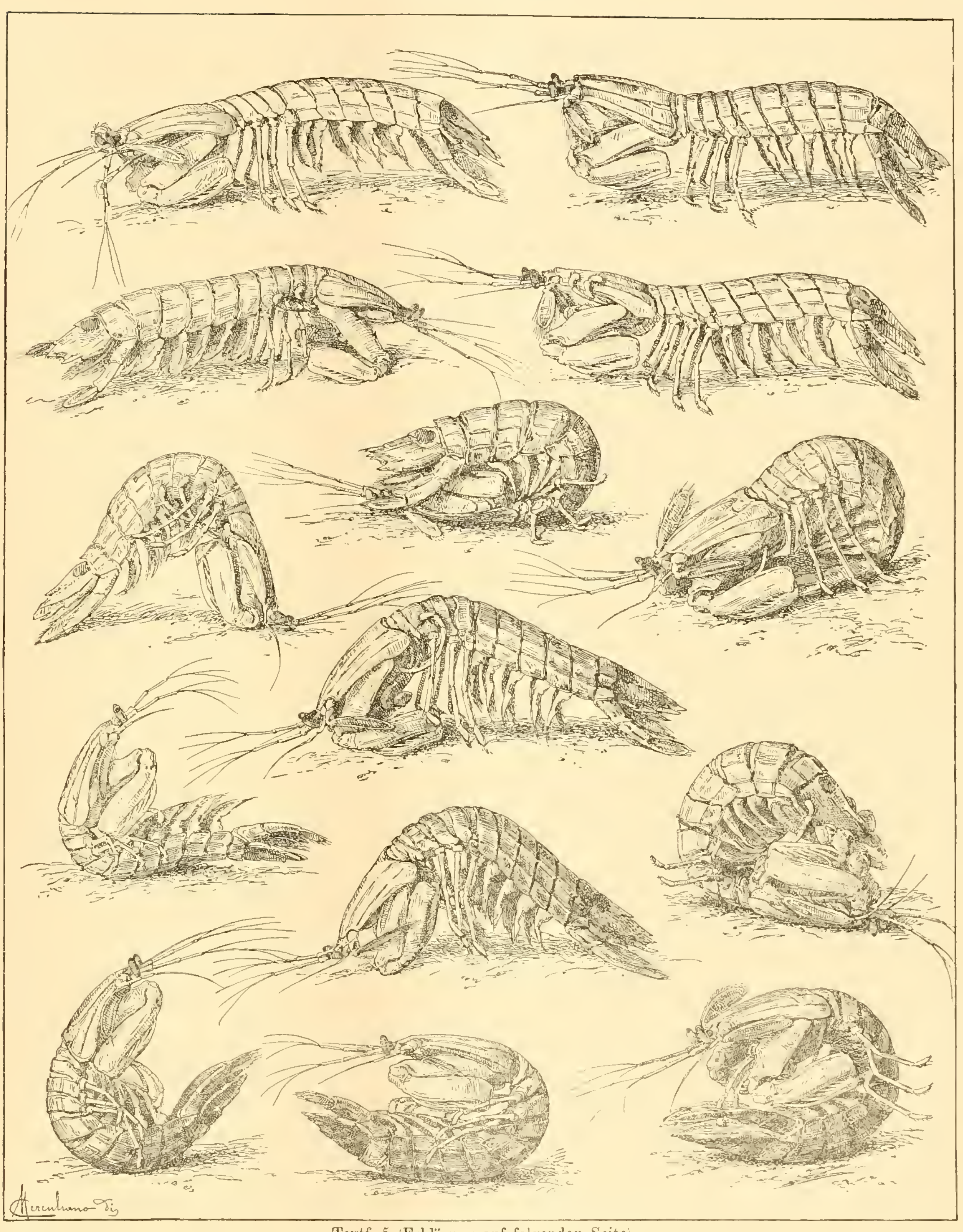
Die Stomatopoden stehen in dem Rufe, das Leben im Aquarium nicht lange ertragen zu können, und auch SCHMIDTLEIN (1879 p 514) sagt von *S. mantis*, dass sie meistens nur einige Wochen ausdauere. Manche Erfahrungen, die ich anfänglich machte, schienen für die Richtigkeit dieser Ansicht zu sprechen; aber da ich *S. mantis* sehr oft auch monatelang im Aquarium halten konnte, möchte ich das rasche Eingehen mancher Thiere darauf zurückführen, dass sie beim Fange verletzt wurden; Thiere, die gegen Angriffe sich mit so gefährlichen Waffen vertheidigen, werden dementsprechend von den Fischern behandelt, fallen gelassen, fortgeschleudert, und die dadurch verursachten Verletzungen, die äußerlich gar nicht sichtbar zu sein brauchen, erklären ein baldiges Absterben. Gelangt *S. mantis* heil in's Aquarium, und ist für ausreichende Wassercirculation, Garnelenfütterung und adäquate Temperatur gesorgt, so erträgt sie die Gefangenschaft viele Monate, selbst nach eingreifenden Operationen, wenn diese nur nicht mit zu starkem Blutverlust verbunden sind; so hielten sich Thiere nach Amputation der Augen monatelang (s. unten p 204), andere mit beiderseits durchschnittenen Längscommissuren des Schlundringes wochenlang, ja einmal lebte eine *Squilla*, der ich den Vorderkopf mit Augen, Antennulen und Gehirn abgeschnitten, über 7 Wochen (27. XII 1909 bis 17. II 1910) weiter.

Die adäquate Temperatur liegt zwischen den dem Mittelmeer eigenen Grenzen, d. h. zwischen 12—13° und 26—27° C. Wenn im Winter die Temperatur in dem von mir benutzten Aquarium unter 12° hinabging, so verloren die Squillen die Esslust, und dauerte diese Temperatur an, so wurden sie krank: das Gewebe in manchen Gliedmaßen, besonders in den Schwimmbeinen, wurde trübe, schwärzlich, und der Panzer wurde an manchen Stellen weich, das Chitin sah aus wie corrodirt und es blieb davon nur ein dünnes Häutchen übrig. Solche Thiere starben bald; die aber die kalte Zeit überstanden, begannen sofort wieder Nahrung aufzunehmen, wie die Temperatur über $12\frac{1}{2}°$ stieg. Auch frisch gefangene Thiere haben zuweilen einzelne corrodirte Hautstellen, und einmal wurde ein ♀ mit fast fertig ent-

wickeltem Laich gefangen, dessen ganze Haut zerfressen war. Noch eine andere Krankheit sei hier erwähnt, von der *S. mantis* nach längerer Gefangenschaft auch bei adäquater Temperatur zuweilen befallen wird: braun umrandete Flecke, an denen das Integument verschwunden ist.

Das Betragen, das *S. mantis*, auch in gesundem und gut genährtem Zustande, im Aquarium (vermuthlich auch in der Freiheit) zeigt, enttäuscht den Beobachter, der von der ungemeinen Kampflust gelesen hat, die nach den Berichten von Annesley (1866) und Brooks (1893 p 355) *Gonodactylus chiragra* und *oerstedii* sogar gegen indifferente kleine Thiere (Ophiuren) und gegen die eigenen Artgenossen (Brooks schildert den Kampf zweier *Gonodactylus*) beseelt und die ihn zu fortwährendem Gebrauche seiner Raubbeine antreibt. Demnach möchte man von *S. mantis* ein ähnliches Betragen um so mehr erwarten, als ihre Angriffswaffe noch gefährlicher mit Zähnen ausgestattet ist als bei *Gonodactylus* und ihre an *Mantis religiosa* erinnernde Erscheinung noch bedrohlicher aussieht. Aber statt unverträglich und streitgierig ist *S. mantis* still, friedfertig, ja phlegmatisch. Die Thiere sitzen stundenlang an der gleichen Stelle, auf die Endglieder ihrer Gehbeine und die Spitzen der Uropoden gestützt, schwingen ab und zu die Abdomenbeine und bewegen bei Änderungen in ihrem Gesichtsfelde nur die Antennulen und Augen. Zuweilen scheint ihnen selbst diese Haltung zu mühsam, und sie strecken die Gehbeine schräg nach vorn, die Uropoden flach nach hinten aus, wodurch auch das Abdomen dem Boden so nahe kommt, dass die Abdomenbeine zu Bewegungen kaum noch Raum finden. Störungen weichen sie aus; werden sie von Artgenossen oder anderen Mitbewohnern des Aquariums berührt, oder stößt man sie an, so machen sie einige Schritte vorwärts oder kehren mit einer sehr charakteristischen, man kann sagen eleganten Wendung ihres geschmeidigen Leibes dem Störer das Hinterende zu, indem sie entweder Kopf oder Telson ventrad unter den Rumpf beugen, das umgebogene Körperende an der Bauchfläche entlang gleiten lassen und zugleich eine Drehung um die Längsachse ausführen, durch die sie die Bauchfläche wieder nach unten kehren (diese Bewegung beschreibt etwas abweichend auch Bethe 1897 p 487). Wiederholt man die Störung öfters, so schwimmen sie gewöhnlich mit einigen Stößen der Abdomenbeine davon, und man muss die meisten Thiere schon ziemlich kräftig stoßen oder gar mit einer Pincette packen, ehe sie den Angriff durch Hervorschnellen der Raubbeine abwehren. Etwas lebhafter verhalten sich die Squillen bei Nacht, und dieser Unterschied wird wahrscheinlich im Meere viel größer sein als im Aquarium, wo sie nicht nöthig haben auf Nahrungsjagd zu gehen. Auch im Aquarium ist die Nacht die Zeit, in der sie fressen; ich sah sie nur ganz selten bei Tage Nahrung annehmen (ähnliches berichtet Brooks, 1893 p 355, auch von *Gonodactylus oerstedii*). Dies Verhalten und einige andere Beobachtungen lassen darauf schließen, dass *S. mantis* zu den Nachtthieren gehöre. Gleichwohl sucht sie nicht etwa die weniger belichteten oder absichtlich verdunkelten Theile des Aquariums auf und verbirgt sich nicht hinter Steinen und Algen.

Dieses einförmige Betragen unterbricht *S. mantis* zuweilen durch eine Beschäftigung, der sie sich mit großem Eifer hingibt: das ist das Abbürsten ihrer Haut. Schmidtlein (1879



Textf. 5 (Erklärung auf folgender Seite).

p 512) hat diese Thätigkeit aufmerksam beobachtet; ich gebe seine Schilderung davon wörtlich wieder und illustrire sie durch vorstehende, von C. Merculiano gezeichnete Bilder (Textf. 5), die *Squilla mantis* in ihren mannigfaltigen und öfters wunderlichen Stellungen während des Putzens darstellen. Schmidtlein sagt: »Alles an ihrem schlanken, reichgegliederten Körper ist blank und reinlich, denn ihre Hauptbeschäftigung neben dem Fressgeschäft ist Säubern und Putzen, eine Arbeit, die man sie in allen möglichen Stellungen besorgen sieht. Bald sitzt sie auf dem untergeschlagenen Abdomen, den Kopf bis zur Berührung der Schwanzplatte genähert, und scheuert mit den Bürstenhaaren an den Endplatten der ersten Kieferfüße, die vorzugsweise als »Putzfüße« verwendet werden, sorgsam die glänzenden Ringel des Panzers. Manchmal steht sie auch auf Kopf und Hinterende gestemmt mit bogenförmig nach oben gekrümmtem Leibe und scheuert alle im Bereich der gelenkigen Putzfüße liegenden Körperpartien. Dann werden die Flossenanhänge und Kiemenfüße gereinigt und die Fühlergeißeln zu wiederholten Malen zwischen den Handgelenken der Beikiefer durchgezogen. Auch die Cornea der hammerförmigen Augen, die gliederreichen Mundtheile und das große Raubbein, dessen Klaue aus feinem Elfenbein geschnitzt scheint, werden auf das sorgfältigste gereinigt, so wenig auch der geringste Makel an ihnen wahrnehmbar ist.«

Zu dieser Schilderung noch einige ergänzende Bemerkungen. Schmidtlein bemerkt richtig, dass die ersten Kieferfüße »vorzugsweise« als Putzfüße verwendet werden; in der That sind sie nicht das einzige Putzorgan. Denn außer den langen, dünnen, gelenkigen vordersten Maxillipeden, die treffend als Putzbeine bezeichnet werden, weil das Putzen ihre einzige Function ist, weil sie dieser Function entsprechend gebaut sind und mit den Putzborsten ihrer distalen Glieder (s. oben p 18) wohl jeden beliebigen Punkt der Oberfläche von Rumpf und Gliedmaßen erreichen können, betheiligt sich am Putzgeschäft noch das hinterste der 3 kleinen Maxillipedenpaare (Bethe, 1897, sagt p 485 von allen 3 Paaren missverständlich: »sie dienen wohl ausschließlich zur Nahrungsaufnahme und zum Putzen«). Es ist ebenfalls mit Putzborsten besetzt (s. oben p 20); sein Wirkungsfeld ist aber auf die Bauchfläche des Hinterleibes und die Abdomenbeine beschränkt. Die Thätigkeit dieses Maxillipeden ließ sich nicht gut abbilden, wogegen man die Endglieder der Putzbeine in den einzelnen Bildern der Textf. 5 bald da, bald dort bei ihrer Function verfolgen kann.

Ein drittes Putzorgan würden nach Bethe (1897 p 486) die Gehbeine sein; sie werden nach ihm außer zum Gehen »zur eigenen Reinigung benutzt«. Der Borstenpelz am Endgliede könnte wohl als Bürste dienen; doch habe ich die Selbstreinigung der Gehbeine nie beobachtet.

Dass die Squilliden ein Beinpaar besitzen, dessen ausschließliche Function das Putzen ist, und dass noch ein zweites Beinpaar zu dieser Function Beihilfe leistet, beweist, welche Wichtigkeit das Abbürsten der Haut für die Thiere haben muss. Aber aus welcher Ursache sie solcher besonderen Putzorgane, von denen das eine, das Putzbein, sich bereits im Ei oder sehr bald nach dem Ausschlüpfen der Larve ausbildet, benöthigen, ist mir unklar geblieben; denn das Leben auf und im Schlamm ist der Grund nicht, weil die anderswo lebenden Arten

dieselben Putzorgane haben, und Anfälligkeit für Hautparasiten ebenfalls nicht, weil man auf der Haut der Squilliden (abgesehen von den Fiedern ihrer Schwimmborsten) auch dann keine Parasiten oder Ansiedler findet, wenn man ihnen die Möglichkeit sich abzubürsten durch Amputation ihrer Putzbeine genommen hat. Gehört nun auch das Abbürsten unbestreitbar zu den normalen Thätigkeiten der Squilliden, so möchte ich doch das oben geschilderte häufige und anhaltende Putzen für pathologisch halten; *S. mantis* gab sich ihm immer erst nach längerer Gefangenschaft hin und mir schien, dass die pathologische Steigerung des Putzreizes durch die oben (p 191) erwähnten Hautkrankheiten verursacht würde.

Es sei noch einer Gewohnheit gedacht, die ich bei den jüngsten Litoralstadien von *Lysiosquilla occulta* wahrnahm: wenn man sie belästigt, etwa mit einem Glasstabe schiebt und drückt, so krümmen sie den Kopf gegen das Telson und liegen unbewegt.

3. Nahrung und Feinde.

Die Nahrung, die *Squilla mantis* im Aquarium entschieden bevorzugt, besteht aus Garnelen (*Palaemon*), *Sicyonia* und verwandten Krebsen; auch Fleischstücke von größeren Decapoden frisst sie, wogegen sie Stücke von Fischen, Mollusken, Würmern abzuweisen pflegt. Nur ausnahmsweise frisst *Squilla* über Tag; Stücke von Garnelen, die neben den Thieren liegen, lassen sie während des ganzen Tages unbeachtet, vertilgen sie aber alsbald nach Anbruch der Dunkelheit. Ein sonderbares Verhalten zeigt *Squilla* öfters, wenn man ihr bei Tage Futter aufdringt. Schob ich ihr ein Garnelenstück unter den Mund, so kehrte sie sich einfach oder mit der oben erwähnten Wendung des ganzen Rumpfes ab; wiederholte ich das Anbieten aber mehrmals, so packte sie schließlich das Stück mit den kleinen Maxillipeden, richtete sich auf, schwamm mit erhobenem Kopf eine Strecke weiter und schleuderte es mit einem Ruck von sich fort, oder sie trug es auch wohl in einen Winkel und schob es hinter einen Stein.

Die Gewohnheit Nachts zu fressen ist wahrscheinlich auch die Ursache, aus der *Squilla* alsbald Fresslust zeigt, wenn ihr beide Augen amputirt werden. Zuweilen fraßen die Thiere mit Begierde schon vor Ablauf einer Viertelstunde nach der Operation, und die Blendung erwies sich sogar als ein ziemlich sicheres Mittel, Thiere zum Fressen zu bringen, die seit Wochen Nahrung nicht angenommen hatten.

Auch tote und frisch gehäutete Thiere der eigenen Art frisst *S. mantis* und verzehrt ebenfalls die kleinere *S. desmaresti*, die man daher nicht mit ihr zusammen im Aquarium halten darf.

Man kann also annehmen, dass *S. mantis* mit Vorliebe sich von allerlei Krebsen nährt, die zu fangen sie flink und kräftig genug ist; nach Schmidtlein (1879 p 514) frisst sie außer Krebsen auch kleine Grundfische. Ähnlich ist auch die Nahrung von *S. desmaresti*, während *Lysiosquilla eusebia* scheinbar ohne Auslese Stücke von Fischen, Krebsen und Mollusken

annahm. Die jüngsten Litoralstadien der *Squilla-* und *Lysiosquilla-*Arten fraßen Planktonkrebse, besonders Pontelliden, die tot zu Boden gesunken waren. Kleine Krebse (nie Vegetabilien) fand Clark (1869) auch im Magen der *Pseudosquilla ciliata*; ebenso bezeichnet Brooks (1886) kleine Krebse und Fische als Nahrung der *Lysiosquilla excavatrix*. So ist es etwas auffällig, wenn Annesley (1866) von *Gonodactylus chiragra* berichtet, er fresse »besonders gern Actinien und ähnliche Formen«. Er fügt hinzu, *G.* sei sehr gefräßig, könne aber auch Tage lang hungern. Die Gefräßigkeit würde sich aus der wenig substanziellen Nahrung erklären. *S. mantis* und *desmaresti* sind, wenigstens in der Gefangenschaft, keineswegs gefräßig; man ernährt z. B. eine größere *mantis* auskömmlich, wenn man ihr alle paar Tage einen *Palaemon* vorwirft. Einige Tage vor den Häutungen fasten die Squillen.

S. mantis (und ebenso wohl alle Stomatopoden) bemächtigt sich der Beute, besonders der lebenden, aber öfters auch der toten, mit Hilfe der Raubbeine. Wie Schmidtlein (1879 p 513) richtig beschreibt, »werden die Fangbeine blitzschnell geöffnet und vorgeschnellt, und das Opfer, festgehalten und durchbohrt von den nadelscharfen Hakenfortsätzen der einschlagbaren Klaue, wird herangezogen und verzehrt«. In einigem Widerspruch hierzu bemerkt Bethe (1897 p 485) von den Raubbeinen: »Diese Extremität soll den Autoren gemäß zur Erlegung und Zerkleinerung der Beute dienen. Hauptsächlich wird sie aber wohl zur Vertheidigung benutzt.« Dass die Raubbeine zur Vertheidigung dienen, ist Schmidtlein natürlich nicht entgangen und wird Jedem eindringlich fühlbar gemacht, der eine *Squilla* anfasst; die Function, die Beute zu zerkleinern, ist ihnen meines Wissens nicht zugeschrieben worden.

Das von den Raubbeinen gepackte und herangeholte Beutestück übernehmen die drei kleinen Maxillipedenpaare, halten es fest und drücken es gegen den Mund, wobei die Raubbeine immer wieder Hilfe leisten, sobald das Beutethier sich zu befreien sucht; es wird an einem beliebigen, dem Mund zunächst liegenden Theil von den Mandibeln angenagt und von da aus langsam zerkleinert. Ob eine *Squilla* vor kurzem gefressen hat, erkennt man an dem röthlich durch das Schild durchscheinenden Mageninhalt.

Außer den Raubbeinen, die eine ebenso wirksame Vertheidigungs- wie Angriffswaffe sind und die auch in ziemlich harte Gegenstände Löcher stoßen können, braucht *Squilla* zur Vertheidigung ihr scharfkantiges und mit Zacken und Stacheln bewehrtes Abdomen. Wenn *S. mantis* mit Hilfe ihrer kräftigen Abdomenmuskeln die Stacheln des Telsons und der Uropoden einem Angreifer, der etwa trotz der Raubbeine sich ihrer bemächtigt hätte, entgegendrückt, so wird dieser Mühe haben, den Druck auszuhalten, besonders da Abdomen und Uropoden gelenkig genug sind, um immer neue Angriffspunkte für die Stacheln und Kanten zu finden.

Welches sind nun die Feinde, gegen die *Squilla* mit einem so wirksamen Abwehrapparat ausgestattet ist? Die Beobachter nennen deren zwei außerordentlich verschiedene: *Sphaerechinus granularis* (»*Toxopneustes brevispinosus*«) und *Octopus*. Dohrn (1875 p 471) schildert eingehend die Art, wie der Seeigel die *Squilla* trotz ihres Widerstandes bewältigt, und Schmidtlein (1879 p 513 Anm.) hat häufig gesehen, dass die Squillen den *Octopus* als ihren »Feind

sehr gut kennen und vor ihm schleunigst die Flucht ergreifen«; er berichtet auch (p 513), dass zwei Seeigel eine halbwüchsige *Squilla* bei lebendigem Leibe auffraßen, und meint, dass *Squilla* vielfach gefährdet sei.

Sphaerechinus ist nach meinen Beobachtungen nicht unter die besonderen Feinde von *S. mantis* zu rechnen. Ich hielt *Squilla* und *Sphaerechinus* mehrmals wochenlang in demselben Aquarium, und zwar in einem sehr engen, um den Thieren möglichst viel Gelegenheit zu Begegnungen zu geben; aber so lange die *Squilla* gesund und bei normalen Kräften waren, kümmerten die Thiere sich nicht um einander, oder wenn ein Seeigel sich einmal zufällig an eine *Squilla* geschoben und einige Saugfüßchen an sie geheftet hatte, so zerriss der Krebs mit einer leichten Schwimmbewegung die Füßchen, deren Enden an seinem Panzer hangen blieben. Gleichwohl ist Dohrn's und Schmidtlein's Beobachtung insofern zutreffend, als *Sphaerechinus* in der That Squillen frisst; aber nur, wenn diese todt oder matt sind, ist er im Stande sich ihrer zu bemächtigen. Die Squillen sind vor dem Absterben oft Tage lang in einem Zustande, in dem sie noch bewegungsfähig sind, gelegentlich sogar noch heftige Krümmungen und Zuckungen machen, dabei aber auf äußere Reize nur noch schwach reagiren. Geräth ein *Sphaerechinus* an eine solche *Squilla*, so kann es ihm wohl gelingen, sie mit seinen Saugfüßchen an sich heran zu ziehen, und wenn die *Squilla* dabei sich krümmt und zuckt, so kann das wohl den Eindruck vergeblichen Widerstandes machen, obwohl es sich nur um richtungslose Reflexbewegungen, nicht um zweckmäßige Versuche sich loszureißen handelt. *Sphaerechinus* schiebt sich auf die *Squilla*, nagt ihr ein Loch in die Rückenwand und frisst von da allmählich weiter. Auch *Strongylocentrotus lividus*, der nach Lo Bianco (1909 p 563—564) sich ausschließlich von Algen nährt, traf ich einige Male auf todten Squillen an; er nagte ihnen aber nur einige Beine ab.

Dass *Octopus vulgaris*, der bekanntlich mit Vorliebe Decapoden frisst, auch Squillen nicht verschmähe, war nicht unwahrscheinlich, und der Versuch zeigte, dass die großen *Octopus* im Schauaquarium sich mit derselben Begier auf *Squilla mantis* stürzten wie auf Brachyuren, sie ohne Mühe bewältigten und verzehrten. Dabei ließen die Squillen keinerlei Zeichen von Angst erkennen, und in meinem Zimmeraquarium setzten sie sich ohne Scheu in die Nähe eines kleinen *Octopus* (von ca. $^1/_3$ kg Gewicht), flohen ihn natürlich, wenn er versuchte sie mit seinen Saugnäpfen zu fesseln, kehrten aber gelegentlich wieder in seine Nähe zurück. Indessen gelang es den Squillen nicht immer sich loszureißen, obwohl sie sich heftig sträubten und die Klauen der Raubbeine wiederholt in die Arme des *Octopus* schnellten, und dann konnte man, da der *Octopus* zu klein war, um die 12—14 cm lange *Squilla* unter dem von den Armen und ihrer Schwimmhaut gebildeten Schirm zu verbergen, wahrnehmen, wie er weiter mit ihr verfuhr. Er schob die Rückenfläche ihres Mittelleibes an seinen Mund und presste sie dagegen; alsbald ließ das Sträuben der *Squilla* nach, die Bewegungen der Raubbeine und der anderen Maxillipeden wurden matter, die Abdomenbeine pendelten langsamer und unregelmäßiger, und in 1—2 Minuten war das Opfer bewegungslos. Eine Wunde fand ich an den derart gelähmten (und getödteten) Squillen ebenso wenig, wie frühere Beobachter

an Decapoden; das Gift war entweder durch die weiten Gelenkhäute zwischen den Mittelleibsegmenten oder auch durch die Haut der nicht weit davon entfernten Maxillipeden-Kiemen diffundirt. Es ergab sich also, dass *Octopus* die Squillen zwar frisst, wenn er ihrer habhaft werden und sie bewältigen kann, dass er aber zu ihren intimeren, besonders gefürchteten und ihnen wohlbekannten Feinden nicht gehört. Engere biocönotische Beziehungen zwischen *Squilla mantis* und *Octopus* sowie den genannten Seeigeln sind ja auch schon darum ausgeschlossen, weil diese vermeintlichen Feinde der *S. mantis* nicht zusammen mit ihr wohnen, sondern sich auf Felsen und mit Kalkalgen bewachsenen Untiefen aufhalten.

4. Locomotion.

Die Locomotion ist zwiefach: Schwimmen und Gehen (Kriechen).

Das Schwimmen von *S. mantis* beschreibt Schmidtlein (1879 p 514): »Sie schwimmen sehr gewandt und rasch, schnellen sich auch zeitweise durch kräftiges Einwärtskrümmen und Strecken des Körpers vor- und rückwärts und tragen ihre Beute schwimmend umher.« Ähnlich auch Bethe (1897 p 486).

Als Schwimmorgane functioniren die 5 vorderen Abdomenbeine, deren kräftige Bewegungen das Thier mit großer Schnelligkeit durch's Wasser tragen. Die Schwimmbewegungen der Beine sind kräftige Pendelschwingungen von ca. 150° Amplitude, die von den Beinen der Reihe nach ausgeführt werden; die Reihe der Schwingungen nach hinten wie der nach vorn beginnt das 5. Beinpaar; die vier Äste jedes Beinpaares schlagen synchron, da die beiden Endopodite durch die Retinacula verkoppelt sind. Die Äste sind breite Ruder, deren Fläche noch durch die umkränzenden Fiederborsten vergrößert wird. Die Größe der Ruderflächen ist, in Verbindung mit entsprechend starken Muskeln, ein Vorzug bei dem Rückwärtsschwingen der Beine, durch die das Thier vorwärts getrieben wird; damit sie bei den entgegengesetzten Schwingungen der Beine nicht nachtheilig wirke, wird sie durch folgende Einrichtungen reduzirt. Die Gelenke zwischen Basipoditen und Ästen sind so gebaut, dass die Äste beim Rückwärtsschwingen sich nur so weit aufrichten können, bis sie in die Ebene der Basipodite fallen, dass sie aber beim Vorwärtsschwingen sich nach hinten überlegen; ähnlich können sich auch die vorn convexen, hinten concaven Äste in den gelenkartigen Häuten zwischen den Stücken, aus denen sie bestehen (s. oben p 20), hinten-, aber nicht vornüber beugen, und die Fiederborsten sind in die Astränder derart eingefügt, dass sie sich ebenfalls nach hinten, aber nicht nach vorn überlegen können; endlich schiebt das Exopodit, das sich beim Rückwärtsschwingen laterad vom Endopodit abspreizt, sich beim Vorwärtsschwingen vor das Endopodit. Auf diese Weise wird die Widerstandsfläche, die die Schwimmbeine beim Rückwärtsschwingen dem Wasser bieten. beim Vorwärtsschwingen auf weniger als die Hälfte reduzirt.

Während des Schwimmens, besonders wenn die Bewegung schnell ist, zieht *Squilla* die Mittelleibbeine ein, so dass das lange 2. Basipoditglied mediad, das 1. Exopoditglied antero-

laterad, das 2. Exopoditglied postero-laterad gerichtet ist, und legt die Uropoden an und unter das Telson. Um eine rasche Vorwärtsbewegung zu hemmen, werden die Uropoden gespreizt und das Abdomen ventrad gekrümmt.

Auf die Rolle der Antennensquama als Steuer beim Schwimmen macht DEMOLL (1909 p 208) mit Recht aufmerksam, wenn ich auch nicht finden konnte, dass Amputation beider Squamae das Erhalten oder Wiedergewinnen der »Bauchlage« merklich erschwere. Aber dass die Squamae als Steuer functioniren, zeigt deutlich ihr Spiel beim Schwimmen und Gehen der Squillen, besonders bei Änderungen der Richtung; dementsprechend ist das Gelenk zwischen Squama und Basipodit für eine fast unbegrenzte Mannigfaltigkeit der Bewegungen der Squama eingerichtet und das kleine 1. Exopoditglied als Material für den Bau dieses Gelenkes verwendet. Auch die Uropoden dienen zur Steuerung beim Schwimmen.

Als Hauptorgane beim Gehen nimmt CLARK (1869 p 3) für *Pseudosquilla ciliata* die Raubbeine in Anspruch: in Wasser, das zum Schwimmen zu seicht sei, schiebe sich das Thier mit den Raubbeinen weiter, »as a man would do striving to get along on the points of his elbows«.

Auch *Squilla mantis* stützt sich zuweilen so zu sagen auf ihre Ellbogen (vgl. Textf. 5); ihre normalen Geh- oder Kriechorgane sind aber jedenfalls die 3 Paar Beine des Mittelleibes, in deren Gebrauch sie bei aller sonstigen Verschiedenheit an *Trigla lyra* erinnert.

Squilla hält beim Kriechen die Gehbeine so, dass deren beide längste Glieder (das 2. Basipoditglied und das 1. Exopoditglied) mediad leicht eingeknickt sind, und dass das Endglied des Exopodites unter rechtem Winkel ziemlich genau nach hinten (oder etwas laterad) gerichtet ist, so dass das Bein auf dem Borstenpelz dieses Gliedes marschirt. Das Gehen läuft nach BETHE (1897 p 486) folgendermaßen ab: »Die beiden Beine eines Paares werden beim Gang nie gleichzeitig eingesetzt, sondern immer abwechselnd. Es werden auch nie zwei hinter einander folgende Beine einer Seite gleichzeitig bewegt. Der Bewegungsmodus ist etwa folgender: Jedes Bein wird gleichzeitig eingesetzt mit dem gekreuzten des nächsten Beinpaares. Es bewegen sich also synchron das erste Bein links, das zweite Bein rechts und das dritte Bein links, und andererseits das erste Bein rechts, das zweite Bein links und das dritte Bein rechts. Dabei mögen kleine zeitliche Differenzen normaler Weise auftreten.«

Die Squillen kriechen und schwimmen in der »Bauchlage«; nur wenn sie beim Schwimmen an Gegenstände stoßen oder an die Wasserfläche gerathen, schwimmen sie gelegentlich auch kurze Strecken mit dem Rücken nach unten. DEMOLL (1909 p 207 ff) zeigte nun, dass die Bauchlage dem physikalischen Gleichgewicht nicht entspricht, und zog hieraus, wie aus den Compensationsbewegungen der Augen geblendeter Thiere, den Schluss auf das Vorhandensein eines statischen Organs, das er in den Augen, Antennulen und Antennen nicht fand und im Cephalothorax vermuthet. Auch ich hatte bei Gelegenheit früherer Versuche zur Regeneration der Augen bemerkt, dass Amputation der Augen und Antennulen die Squillen nur vorübergehend am Schwimmen in der Bauchlage hindere, und finde, dass selbst Thiere, denen ich die beiden Vorderkopfsegmente mit den genannten 3 Gliedmaßen dicht hinter den Antennen

abschnitt, bestrebt und auch im Stande sind, die Bauchlage wieder zu gewinnen, wenn auch mit viel größerer Mühe und häufigerem Fehlschlagen als nach beiderseitiger Durchschneidung der Längscommissuren des Schlundringes*) nahe vor den Mandibeln. Aber ein besonderes Gleichgewichtsorgan aufzufinden ist auch mir bis jetzt nicht gelungen und ich möchte bezweifeln, dass die Stomatopoden ein statisches Organ besäßen, das dem der Decapoden oder Mysiden ähnlich wäre.

5. Athmung.

Dass das langsame Schwingen der Abdomenbeine ruhender oder kriechender Thiere der Athmung dient, ist unzweifelhaft; es bringt das zwischen den Beinen und zwischen den zahlreichen, dicht hangenden Schläuchen der Kiemenbäumchen stagnirende Wasser in Fluss. Die hervorgerufene Strömung setzt sich auch bis unter die Schildpleuren fort und bespült die Blattkiemen der Maxillipeden, die zur Athmung sehr viel weniger beitragen als die Abdomenkiemen, vor diesen aber die eigene Beweglichkeit voraus haben.

Das Schwingen der Abdomenbeine verläuft nach Bethe (1897 p 491) »wellenförmig von hinten nach vorn, und wenn das letzte Paar eben geschlagen hat, richtet sich das erste Paar schon wieder auf. Die einzelnen Wellen laufen rhythmisch hinter einander, nur hin und wieder schneller oder langsamer werdend, oder auch einmal für kurze Zeit ganz stockend, aber meist erfolgen viele Schläge in einer Reihe hinter einander«. Die Beine bewegen sich in der gleichen Weise wie beim Schwimmen, nur langsamer und mit geringeren Ausschlägen. Die Bewegungen stocken indessen nicht blos für kurze Zeit, sondern die Beine hangen, selbst wenn die Thiere in nur langsam circulirendem Wasser leben, öfters eine halbe Stunde und länger bewegungslos herab; das geringe Athembedürfnis entspricht dem phlegmatischen Betragen der Thiere.

Folgende Angabe ist vielleicht von Interesse. Bei einer *Sq. mantis* von 15 cm Länge zählte ich durchschnittlich etwa 30 Äste an jedem der 10 Kiemenbäumchen, und an jedem Aste 25—30 Schläuche, so dass das Thier gegen 10 000 Kiemenschläuche haben mochte, jeden von ca. 0,2 mm Dicke und die meisten von etwa 10 mm Länge. Das ergibt eine Athemfläche von mehr als 600 cm^2, während die der Blattkiemen der Maxillipeden desselben Thieres wenig mehr als 1 cm^2 betrug.

---

*) Diese Operation ist leichter ausführbar, als Bethe (1897 p 488) angibt. Die Commissuren liegen der Lateralwand des Mundsegmentes (von der vorderen Segmentgrenze an bis beinahe zum medialen Ende der früher erwähnten schleifenförmigen Leiste, s. oben p 9 und T 2 F 3 *Cr. ans*) ziemlicht dicht an und schimmern als weißliche Stränge durch sie hindurch; man kann sie daher von hier aus leicht und mit geringerem Blutverlust durchschneiden und hat außerdem für die Schnittstelle eine größere Strecke zur Verfügung, als wenn man wie Bethe vom Rücken aus operirt.

6. Geräusche.

Als Geräusche, die von Stomatopoden hervorgebracht werden, wird man wohl kaum den Ton bezeichnen können, der entsteht, wenn sie mit den vorgeschnellten Raubbeinen gegen einen harten Gegenstand stoßen, wohl aber das Knarren oder Knirschen, das *Lysiosquilla excavatrix* und noch kräftiger *Squilla empusa* nach Brooks (1886 p 50, 51) hervorbringen, indem sie die Uropoden an der Unterfläche des Telsons reiben. Sie thun dies, wenn man sie packt, und ich habe *Squilla mantis* dies Stridulations-Geräusch in derselben Weise hervorbringen sehen und hören, wenn ich sie mit einer Holzpincette packte, aber keineswegs in allen Fällen.

Der Name der ostindischen *Squilla stridulans* Wood-Mason lässt schließen, dass auch diese Art ein ähnliches Geräusch hervorbringt; aber Wood-Mason (1895) erwähnt nichts davon.

7. Häutungen.

Die Häutungen im Aquarium fanden fast immer in der Nacht statt. Einmal (22. VII.) häutete sich eine *Sq. mantis* zwischen ½5 und 5 Uhr Abends, aber ohne dass ich's sah. Um 5 Uhr war das Thier, obwohl noch ganz weich, doch sehr lebhaft, krümmte und wälzte sich, bewegte die kleinen Maxillipeden und Schwimmbeine und schwamm umher. Am Vormittag des folgenden Tages, also binnen höchstens 16 Stunden, war der Panzer hart und das Thier fraß begierig.

Wie oft sich die halb und ganz erwachsenen Thiere normaler Weise häuten, kann ich nicht angeben, jedenfals je jünger, desto häufiger; aber auch die ältesten Individuen dürften sich jährlich wenigstens 1 Mal häuten. Für die jüngsten litoralen Stadien habe ich einige Aufzeichnungen über die Intervalle zwischen den Häutungen gemacht, nach denen das 1. Litoralstadium bei einer *mantis* 23 Tage, bei 2 *desmaresti* 11—12, bei einer anderen *desmaresti* dagegen 28 (wohl nicht normal) Tage dauerte; das 2. Stadium dauerte bei einer *desmaresti* 20—21, das dritte bei derselben 50 Tage. Bei 2 Gruppen von Exemplaren von *L. occulta* dauerte das 1. Stadium 9—10 und 13—16, das 2. Stadium 12 und 16—27 Tage.

8. Verfärbung.

Schmidtlein (1879 p 513) berichtet, dass Eisig »bei einer *Squilla mantis*, auf welche ein junger Octopode losschoss, ein plötzliches und lebhaftes Erröthen über den ganzen Körper bemerkt habe«. Eine plötzliche Änderung der Farbe ist indessen, soviel ich weiß, bisher bei Arthropoden noch nie beobachtet worden und es scheint, dass ihre Pigmentzellen dazu nicht im Stande sind. Bei *Squilla mantis* sie hervorzurufen ist mir nicht gelungen, und ich habe auch nicht mit Sicherheit constatiren können, dass sie ihre Farbe allmählich ändere,

etwa durch Anpassung an die Farbe von grünen und rothen Algen oder des weißen Marmorbodens des Aquariums.

Damit will ich aber nicht in Abrede stellen, dass *S. mantis* zu allmählichem Farbenwechsel in Anpassung an die Umgebung im Stande sei; denn der Besitz von zweierlei contractilen Pigmentzellen unter einem durchsichtigen Panzer muss noch von irgend einer anderen Bedeutung für das Thier sein, als nur seine Farbe zu ändern, wenn es geblendet wird.

Amputation beider Augen ist nämlich das einzige Mittel, durch das ich *S. mantis* zu einer auffälligen Änderung ihrer Farbe veranlassen konnte. Setzt man ein derart operirtes Thier mit einem möglichst gleich gefärbten normalen zum Vergleich in dasselbe Bassin, so bemerkt man schon sehr bald, dass das geblendete Thier anfängt blasser zu werden, und nach einigen Stunden, jedenfalls im Verlauf eines Tages, hat es den Grad der Abblassung erreicht, den es bis zur nächsten Häutung beibehält.

Von den oben p 25) genannten Farben der *Sq. mantis* sind nur zwei an Chromatophoren gebunden, nämlich die braune und die kalkweiße. Beiderlei Farbzellen können sehr reich und sehr fein verästelt sein und können sich zu Kügelchen contrahiren. Man beobachtet sie am besten in der Squama der Antenne oder in den Ästen der Schwimmbeine, die man lebenden Thieren ohne Nachtheil abschneiden kann; die beiden Zellarten liegen darin neben einander und die Objecte sind dünn genug, um auch stärkere Vergrößerungen zu erlauben. So verschieden die Farbe der beiden Zellarten nun bei auffallendem Lichte ist — braun und grell weiß —, so ähnlich ist sie bei durchfallendem: braun bei beiden Arten, heller oder dunkler, je nach dem Contractionszustand.

Bei normalen Squillen findet man die braunen Chromatophoren fast an allen Theilen des Rumpfes und der Gliedmaßen größtentheils ausgestreckt, mit zahlreichen, feinen und langen Ästen; braune Zellen mit kurzen Ästen oder gar kugelförmige Zellen, zwar überall auch vorhanden, sind durchaus in der Minderheit. Nur die Äste der Schwimmbeine machen eine Ausnahme; hier sind reich verästelte braune Zellen selten, und die meisten bilden kleine dunkle Pigmentklümpchen.

Nach der Blendung nun contrahiren sich die braunen Chromatophoren, und einen Tag nach der Operation findet man sie in allen Körpertheilen zu Kugeln und Klumpen zusammengeschrumpft oder doch ihre Äste auf wenige dicke Ausläufer reducirt; nur an vereinzelten Stellen, so in der Squama und in den braunen Flecken auf der Dorsalseite des Rumpfes finden sich noch einige stärker verästelte Zellen, deren Contraction aber ebenfalls unverkennbar ist, wenn man sie mit den Zellen gleichen Ortes in normalen Squillen vergleicht.

Auf diese Contraction der braunen Pigmentzellen ist das Abblassen der Körperfarbe geblendeter Squillen zurückzuführen. Ob auch die weißen Chromatophoren durch die Amputation der Augen beeinflusst werden, will ich nicht mit Bestimmtheit entscheiden; wenn ein Einfluss da ist, so ist er weit geringer als auf die braunen Zellen und eher entgegengesetzt.

Die Körperfarbe geblendeter Thiere wird mit jeder Häutung blasser; auch die orange- und rosafarbenen Flecke werden heller, ebenso der Purpurfleck auf dem Telson, der in roth

übergeht; am wenigsten büßen die blauen Stellen ihre Farbe ein. Das Abblassen aller dieser Farben kann erst bei den Häutungen eintreten, weil sie in's Chitin übergegangen sind.

Dass die Ursache der Contraction der braunen Pigmentzellen nicht etwa in einem durch die Operation hervorgerufenen Schock oder einem ähnlichen pathologischen Zustand liegt, geht einmal daraus hervor, dass *Squilla* nach Amputation nur eines Auges, oder von Theilen beider Augenkuppen, oder von Antennulen und anderen Gliedmaßen ihre Farbe nicht ändert, und ferner daraus, dass sie die Amputation der Augen ausgezeichnet verträgt: es stellt sich sehr bald danach Fresslust ein, die auch später während der ganzen Versuchszeit regelmäßiger und stärker bleibt als bei nichtgeblendeten Thieren; die Thiere bewegen sich lebhafter und machen reichlichere Athembewegungen mit den Schwimmbeinen, kurz, verhalten sich wahrscheinlich wie normale Thiere während der Nacht und halten im Aquarium ebenso lange aus wie diese.

Wenn aber die Vernichtung der Sehfähigkeit die Ursache des Bleichwerdens ist, so scheint es, müssten Squillen, die man im Dunkeln hält, ebenfalls bleich werden. Sie bewahrten indess ihre Farbe bei völligem Abschluss von Licht während mehrerer Tage, und wurden auch nicht merklich bleicher, wenn ich ihnen die Augen ganz mit Maskenlack überzog (wobei zugleich die Endglieder der Putzbeine abgeschnitten wurden, um das Abkratzen des Lackes zu verhindern). Ich füge hinzu, dass normale oder geblendete Squillen nicht etwa dunkler wurden, wenn ich sie stundenlang dem directen Sonnenlicht aussetzte. Diese Verschiedenheit im Verhalten der Chromatophoren gegen Blendung und gegen Verdunkelung der Umgebung ist zwar keine allgemein verbreitete Erscheinung, erlaubt aber doch die Vermuthung, dass die bleiche Farbe der Höhlenkrebse nur eine indirecte Folge des Lichtmangels, und eine directe des vom Lichtmangel hervorgerufenen Verlustes der Sehfähigkeit sei.

Auch *Sq. desmaresti* verbleicht nach Amputation der Augen. Die Farbenänderung ist um so auffälliger, je dunkler das Thier vor der Amputation war, und ist bei den dunkelsten Exemplaren (vergl. T 1 F 7) viel auffälliger als bei *Sq. mantis*.

Diese Beobachtungen über Verfärbung der Squillen wurden vor etwa 13 Jahren bei Gelegenheit einer anderen Untersuchung gemacht und neuerdings controllirt. Inzwischen ist das Thema der Farbenänderung von Physiologen, in deren Bereich es gehört, bearbeitet (vergl. Rynberk 1906), aber noch nicht auf Stomatopoden ausgedehnt worden, weshalb ich die mitgetheilten Beobachtungen weder unterdrückte noch weiter verfolge.

9. Autotomie und Regeneration.

Die Raubbeine werden gelegentlich autotomirt, aber lange nicht so prompt wie die Gehbeine mancher Decapoden. *Squilla mantis*, die sich mit den Zinken der Raubbeine in ein Tuch verfangen hatte, in das ich sie für irgend eine Beobachtung gelegt, ließ darin zuweilen ein Raubbein zurück, wenn ich sie wieder in's Wasser setzte; manchmal wirft *S. mantis* auch

das Raubbein ab, bei dem man sie mit einer Pincette packt, und einmal sah ich auch, wie sie es beim Kampfe mit einem *Octopus* preisgab. Einige Squillen, denen ein Raubbein beim Fange gequetscht oder geknickt worden war, autotomirten es einige Tage später im Aquarium. Oft aber gelang es mir nicht, die Thiere zur Autotomie zu veranlassen.

Die Autotomie der Raubbeine tritt stets in dem Gelenke zwischen dem 2. und 3. Gliede ein, und das Gelenk weist Eigenthümlichkeiten auf, die sich aus dieser Function erklären.

Funde (allerdings sehr seltene) von *S. mantis* (1 ♀ und 1 ♂), die das eine Raubbein in normaler Größe, das andere von dem genannten Gelenk ab in Miniatur besaßen, beweisen, dass die Raubbeine auch unter natürlichen Lebensbedingungen, sei es im Kampfe mit Feinden oder Beutethieren, sei es während einer nicht normal verlaufenden Häutung autotomirt und dann regenerirt werden. Das 1. Glied dieser regenerirten Raubbeine hat dieselbe Größe wie das der normalen; das 2. Glied, obwohl ebenfalls nicht regenerirt, ist dünner als das des normalen Beines: die Verminderung seines Umfanges ermöglicht eine bessere Gelenkverbindung mit dem nun folgenden ersten der regenerirten Glieder, das in beiden Fällen noch nicht halb so dick war wie das 3. Glied des normalen Raubbeines.

An den anderen Gliedmaßen von *S. mantis* habe ich Autotomie nie beobachtet.

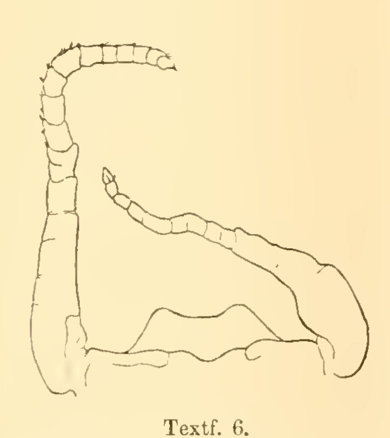
In der von Herbst eröffneten Reihe von Arbeiten, die seit 1896 über die Regeneration bei Crustaceen erschienen sind, fehlen bisher solche über Stomatopoden. So mögen hier einige Bemerkungen Platz finden über Versuche, die ich im Jahre 1896—97, angeregt durch Herbst's überraschende Mittheilungen über die Augen-Heteromorphose bei Decapoden, anstellte, seither aber nicht weiter verfolgt habe. Neu ist dabei freilich nur das Object: *Squilla mantis*. Für Wiederholungen dieser und ähnlicher Versuche an *S. mantis* sei bemerkt, dass sie mehr Aussicht auf Erfolg bieten, wenn man sie gegen Ende des Winters (statt wie ich die meisten im Herbst) beginnt, da die Thiere die Sommerwärme besser vertragen als die Winterkälte, und ferner, dass man sie besser an 5 bis höchstens 10 cm langen Thieren anstellt als an größeren, weil die kleineren sich häufiger häuten.

Ich amputirte ein Auge oder beide im Gelenk, oder schnitt den breiten faßettirten Endtheil eines oder beider Augen mit einem scharfen Messer ab. Die überlebenden Thiere (der größte Theil derer, denen die Augen im Gelenk amputirt waren, ein geringer Theil derer, denen nur die Augenkuppen abgetragen waren) häuteten sich meistens nur 1- oder 2 mal, bevor sie starben; aber wo überhaupt Regeneration zu constatiren war, ließ sich erkennen, dass nach Abtragung der Kuppe Augenregeneration, nach Amputation der ganzen Augen ein heteromorpher Vorgang begonnen hatte. Nur ein Thier, dem ich Mitte März beide Augen nahe am Rumpfgelenk abgeschnitten, machte mehrere Häutungen durch; von den bei ihm an Stelle der Augen hervorgesprossten Antennuloiden gebe ich nebenstehend einige Abbildungen (Textf. 6—8).

Das Thier häutete sich am 12.—13. April, 28.—29. Mai, 24.—25. Juni, 20.—21. Juli und starb am 1.—2. September; ich conservirte nach jeder Häutung die Spolie und schließ-

lich den Kopf des Thieres. Die Spolie der Antennuloide war nach der 3. Häutung noch vollständig (Textf. 6), nach der 4. fehlten beiderseits die distalen Glieder, und am Kopf des todten Thieres, das bei der 4. Häutung auch Stücke von anderen Gliedmaßen eingebüßt hatte, fehlte das ganze rechte Antennuloid und die distale Hälfte des linken.

Nach der 1. Häutung wölbte sich die Schnittfläche der rechtwinklig abstehenden kurzen Augenstümpfe vor und bedeckte sich mit kleinen Höckern. — Nach der 2. Häutung gewannen die beiden Antennuloide die Form, die Textf. 6, nach der bei der 3. Häutung abgeworfenen Spolie gezeichnet, wiedergibt. Das linke, $4^1/_2$ mm lang, ist nach vorn gerichtet und würde, wäre sein Ende nicht umgebogen, etwa bis zum 3. Drittel des 1. Schaftgliedes der Antennule reichen; das rechte, $3^1/_2$ mm lang, ist von der Basis an mediad gekrümmt. Die Gliederung ist bei beiden Antennuloiden, besonders im proximalen Theil, z. Th. wenig ausgeprägt, doch kann man das linke etwa als 14-, das rechte als 11gliedrig bezeichnen. — Nach der 3. Häutung erreichten die An-



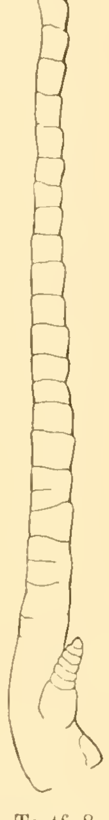
Textf. 6.

S. mantis. Kopf mit antennulen-ähnlichen Regeneraten an Stelle der amputirten Stielaugen; Spolie der 3. Häutung nach der Amputation.



Textf. 7.

S. mantis. Spolie der 4. Häutung des Regenerates der linken Seite. *a*: proximales, *b*: distales Stück.



Textf. 8.

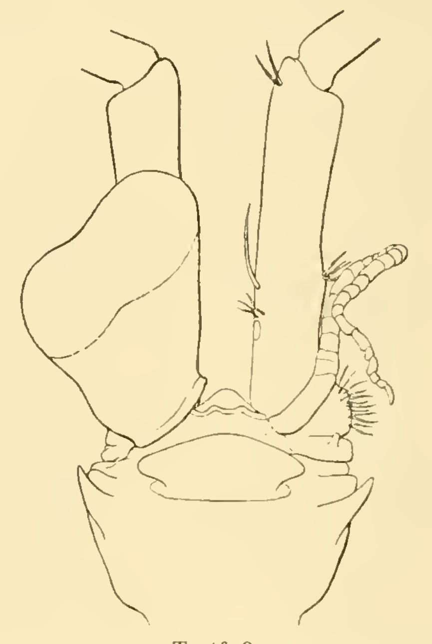
S. mantis. Regenerat der linken Seite nach der 4. Häutung.

tennuloide (ohne ihre bei der nächsten Häutung verloren gegangenen Endglieder) die Länge von 11 und $8^1/_2$ mm und eine Gliedzahl von 47 und 40 (Textf. 7); das linke, fast gerade und nach vorn gerichtet, reicht bis zur Mitte des 2. Schaftgliedes der Antennula; das rechte, noch mediad gebogen, ist unregelmäßig gekrümmt. Auf der dorsalen Seite des basalen Theiles des linken Antennuloides steht ein Höcker. — Nach der 4. und letzten Häutung hatte das beim Tode des Thieres noch übrige Stück des linken Antennuloids ca. 28 Glieder und der eben erwähnte Höcker war zu einem etwa 1 mm langen Zapfen geworden, bestehend aus einem langen proximalen Abschnitt und 6 kurzen Gliedern (Textf. 8).

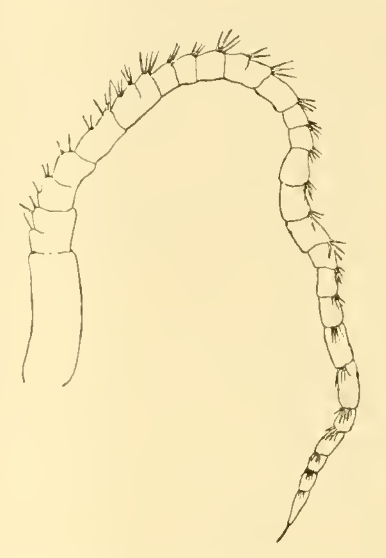
Die beschriebenen Antennuloide waren von Anfang an biegsam, kehrten aber, wenn

ich sie am lebenden Thiere gegen das Segment herabdrückte, wieder in ihre Lage zurück; das Thier konnte sie nicht bewegen: sie blieben bei Berührung mit einer Nadelspitze unbewegt, während die Antennulae darauf sofort mit Zucken reagirten.

Die vielen *S. mantis* und *desmaresti*, die mir durch die Hände gegangen sind, hatten alle normale Stielaugen. Dagegen fand sich unter den höchstens 12 Thieren von *S. pallida*, die ich gesehen, ein ♂ (am 20. Januar 1901 auf der Ammontatura in 110 m Tiefe gefischt), dessen rechtes Stielauge durch ein Antennuloid ersetzt war (Textf. 9, 10). Da ich dies erst



Textf. 9.
S. pallida ♂. Vorderkopf dorsal. Statt des rechten Auges ein antennula-ähnlicher Anhang.



Textf. 10.
Der antennula-ähnliche Anhang von Textf. 9 stärker (25 ×) vergrößert.

nach der Conservirung des Thieres bemerkte, kann ich über die Reizbarkeit oder Beweglichkeit des Anhanges nichts angeben. Er ist zunächst vorwärts gerichtet, dann dorsad, dann nach hinten gekrümmt und würde gerade gestreckt das 1. Schaftglied der Antennula überragen; man kann gegen 30 Glieder zählen; die Gliederung ist nicht überall scharf ausgeprägt, und längere Glieder wechseln mit kürzeren ab; Ästhetasken fehlen. Die Form der Glieder ist der der Geißelglieder der Antennula ähnlicher als sie vielleicht nach Textf. 10 erscheint: die Krümmungen des Antennuloides machen es unmöglich, alle Glieder, wie bei der Antennulengeißel, im Profil zu zeichnen. —

Die vorstehenden Mittheilungen bestätigen Herbst's Angaben; auch bei den Stomatopoden werden die Augen, wenn man sie mit dem im Stiel liegenden G. opticum amputirt, durch Gebilde ersetzt, die mit den Antennulae Ähnlichkeit haben. Die Ähnlichkeit ist lange nicht so groß, wie Herbst sie bei einigen Decapoden, besonders *Palaemon*, gefunden, denn die Antennuloide meiner Squillen hatten nur 1 oder 2 Geißeln, unregelmäßige Gliederung und keine Ästhetasken; aber das liegt sehr wahrscheinlich daran, dass die Thiere starben,

bevor die Antennuloide ihre definitive Form erreicht hatten. Von Bedeutung für die theoretische Erörterung des Ersatzes von Stielaugen durch Antennuloide sind die oben mitgetheilten Beobachtungen also nicht; gleichwohl möchte ich eine kurze Darlegung meiner Auffassung dieses Vorganges hier anschließen, der ganz eigenartig ist, weil alle anderen Gliedmaßen der Crustaceen, wenn sie sich überhaupt regeneriren, durch ein von der amputirten Gliedmaße wenig oder gar nicht verschiedenes Regenerat ersetzt werden, höchstens dass statt des identischen Regenerates die Extremität der Gegenseite auftritt, oder dass zunächst provisorische, als palingenetisch gedeutete Gebilde erscheinen — aber so weit bekannt, wird außer den Stielaugen keine andere Gliedmaße definitiv durch ein Regenerat von völlig verschiedenem Bau ersetzt.

Es waren schon früher einige Funde von Decapoden gemacht worden, die an Stelle der Augen antennula-ähnliche Anhänge trugen, und Hofer (1894) hatte einen solchen Fund zu einer eingehenden und objectiven Erörterung der alten Streitfrage benutzt, ob den Crustaceen ein Augensegment zuzusprechen sei und ob die Stielaugen als Gliedmaßen aufzufassen seien; er entschied die Frage nicht, neigte aber offenbar dazu, sie zu bejahen. Dagegen weist Herbst (1896a—1901b) in der ersten wie in der letzten seiner Arbeiten über den Gegenstand jeden Versuch, jene Funde und die von ihm seither erzeugten Heteromorphosen »atavistisch« zu deuten, schroff zurück. Er sieht vielmehr durch seine Experimente den Beweis geführt, dass die Qualität des Regenerates lediglich von der Gegenwart des Ganglion opticum bedingt ist: wird dies erhalten, so werden Augen, wenn vernichtet, Gebilde regenerirt, die im weitest entwickelten Zustande dem distalen Theil einer Antennula durchaus ähnlich sind. Wenn aber das G. opticum die Regeneration beherrscht, warum wird, so fragt Herbst (1901a p 446) weiter, nach Vernichtung dieses Ganglions »nicht nichts, sondern der distale Theil einer Antennula regenerirt?« und er stellt (1901b p 41 ff) zwei Auffassungen dieses Factums als möglich hin.

Die eine Auffassung Herbst's besteht darin, »dass man den Zellen an der Basis des Augenstiels und am Augenstiele selbst die Potenzen zu zwei oder, besser gesagt, zu nur zwei differenten Organbildungsprocessen zuschreibt und dass man die Potenzen zur Augenerzeugung durch einen von den Augenganglien ausgehenden Reiz actuell werden, die Antennulabildungspotenzen dagegen potentiell bleiben und erst bei Wegfall der Augenganglien actuell werden lässt. Dafür, dass an Stelle total mit Stiel und Ganglien exstirpirter Augen bei Krebsen Antennulae entstehen, braucht man also nicht eine besondere Auslösungsursache verantwortlich zu machen, sondern es genügt hierfür einfach der Wegfall des formativen Reizes, der von den Augenganglien ausgeht und zur Augenbildung führt«. — Enthält nun diese Auffassung irgend eine Antwort auf die oben gestellte Frage? ist sie nicht vielmehr blos eine andere Fassung der Frage, die der Antwort ausweicht? Für das experimentell gefundene Factum, dass die Augenstielzellen zwei verschiedenartige Organe aufbauen können, ist es doch selbstverständliche Voraussetzung, dass in den Zellen die Möglichkeit zu zweifacher Verwendung liege, dass sie zweierlei formative Potenzen haben. Aber die obige Frage bleibt ebenso unbeantwortet, auch wenn man sie so formulirt: warum haben die Bauzellen des Auges noch eine zweite

Art formativer Potenzen (während doch die Bauzellen aller anderen Gliedmaßen nur eine haben) und warum führt diese zweite Art gerade zur Bildung des distalen Theiles einer Antennula?

Erst die zweite der beiden von Herbst vorgeschlagenen Auffassungsmöglichkeiten gibt eine Antwort auf diese Frage. Herbst geht von der Vorstellung aus, »dass sämmtliche nervöse Centralorgane der Crustaceen auf alle in der Nähe liegenden Hypodermispartien einen formativen Einfluss ausüben könnten, dass sie aber daran durch andere Gangliengruppen verhindert und auf bestimmte Stellen beschränkt werden, mit denen sie in topographischer und anatomischer Hinsicht am engsten verbunden sind. Fällt irgendwo dieser beschränkende und hemmende Einfluss durch Entfernung nervöser Centren weg, so wird das von letzteren beherrschte Gebiet nunmehr von jenen Centren formativ beeinflusst werden, welche mit den entfernten in engster Verbindung standen«. Auf Grund dieser Hypothese kommt Herbst zu seiner zweiten Auffassung: dass nach Vernichtung des G. opticum die cerebralen Centralorgane der Antennulae das Gebiet ihres formativen Einflusses auf die normalerweise von den G. optica beherrschten Zellen ausdehnen und sie zur Bildung eines Antennuloides veranlassen; »dafür, dass beim Fehlen der Augenganglien die Centralorgane der Antennulae formativ helfend einspringen, könnte man aber die nahe Lage derselben an der Wundstelle verantwortlich machen«.

Die zweite Auffassung Herbst's hat zunächst etwas Bestechendes, denn sie bietet eine Erklärung für die auffallende Ähnlichkeit des heteromorphen Regenerates mit der normalen Antennula, und die Annahme eines formativen Einflusses der nervösen Centralorgane auf die Regeneration von Gliedmaßen scheint sich auf Herbst's Experimente berufen zu können; aber je näher man die Voraussetzungen prüft, auf denen die Auffassung beruht, um so unhaltbarer erweist sie sich.

Diese Voraussetzungen sind:

1) Dass überall ein formativer Einfluss von den nervösen Centralorganen auf die Regeneration der Gliedmaßen der Crustaceen ausgeübt werde;

2) dass ein nervöses Centralorgan mit seinem formativen Einfluss für ein anderes, ausgeschaltetes, »formativ helfend einspringen« könne;

3) dass das cerebrale Centralorgan der Antennulae den Bauzellen der Augen näher liege und enger mit ihnen verbunden sei als andere cerebrale Centralorgane.

Gegen die Richtigkeit der dritten Voraussetzung, um die Kritik mit ihr zu beginnen, sprachen schon 1901 bekannte Thatsachen. Herbst ist offenbar der Meinung, dass in den G. optica das gesammte nervöse Centralorgan der Stielaugen begriffen sei, dass bei den Arten, deren G. optica in die Augenstiele geschoben sind, vom nervösen Centralorgan der Stielaugen gar nichts im Gehirn zurückgeblieben sei. Dass dies aber doch der Fall ist, beweisen schon die Gruppen von Ganglienzellen und die Neuropile, in denen der N. oculomotorius wurzelt (vergl. Bethe in: Arch. Micr. Anat. Bd. 51, 1898, p 424). Liegt aber ein Theil des nervösen Centralorgans der Stielaugen im Gehirn, so musste Herbst ihm, als dem den Zellen der Wundfläche näher liegenden, mit dem Augenstiel durch Nervenfasern verbundenen nervösen

Centrum, nicht aber dem Antennula-Ganglion die Herrschaft über die Regeneration der amputirten Stielaugen zuweisen. Denn so ungeklärt der Begriff des Beherrschens der Regeneration durch Nervencentren auch ist, so wird zu seinem Inhalt doch gehören müssen, dass das beherrschende Ganglion den beherrschten Zellen seine specifischen formativen Impulse durch centrifugal leitende Nervenbahnen übermittelt. Ob aber zwischen Antennulaganglion und Augenstielzellen solche Nervenleitung bestehe, ist doch mindestens zweifelhaft; dagegen besteht sie sicher zwischen diesen Zellen und dem cerebralen Theil des Nervencentrums der Stielaugen.

Den beiden ersten oben angeführten Voraussetzungen von Herbst's Hypothese fehlt jeder Beleg durch das Experiment. Denn der von Herbst geführte experimentelle Nachweis, dass nur bei Anwesenheit der G. optica sich die Augen regeneriren, beweist nicht zugleich, dass nervöse Centralorgane auf die Regeneration von Gliedmaßen irgend welchen formativen Einfluss üben können, und zwar darum nicht, weil das sich regenerirende Auge ein Sinnesorgan und keine Gliedmaße ist. Es ist ja schon a priori nicht unwahrscheinlich, dass die Abhängigkeit der Sinnesorgane von Nervencentren größer sei als die der Gliedmaßen. Dass man nun in der That berechtigt ist, in dieser Hinsicht einen Unterschied zwischen Sinnesorganen und Gliedmaßen zu machen, und dass Nervencentren keinen formativen Einfluss auf die Regeneration von Gliedmaßen ausüben, haben mir einige (im Jahre 1900 angestellte) Experimente an *Palaemon* gezeigt, über die ich hier kurz berichten möchte.

Experiment I. Das Bauchmark wurde eine Strecke weit vor dem 1. Abdomenganglion und in der Mitte zwischen dem 1. und 2. Abdomenganglion durchschnitten, und das zwischen den beiden Schnittstellen liegende Stück samt dem 1. Abdomenganglion durch eine der beiden Hautwunden herausgezogen. Einseitige Amputation des 1. Abdomenbeines. — Die operirten Thiere machten höchstens eine Häutung durch, nach der das amputirte Bein durch ein kleines, in 2 Zipfeln endigendes Regenerat ersetzt war. Diese Form des Regenerates lässt vermuthen, dass bei weiterem Wachsthum ein Spaltbein, wie es die übrigen Abdomenbeine sind, und nicht ein einästiges Bein, wie die Thoraxbeine, an Stelle des amputirten Beines getreten wäre, dass sich die Regeneration also nicht unter dem Einfluss des letzten Thoraxganglions vollzogen hätte. Am nicht amputirten Bein des 1. Paares waren keine morphologischen Folgen der Exstirpation des Ganglions zu bemerken.

Experiment II. Das Bauchmark wurde vor dem 5. Abdomenganglion und etwa in der Mitte zwischen dem 5. und 6. Abdomenganglion durchschnitten, und das zwischen den beiden Schnittstellen liegende Stück samt dem 5. Abdomenganglion herausgezogen. Einseitige Amputation des 5. Abdomenbeines. — Die operirten Thiere machten bis zu 5 Häutungen durch; schon nach der 1. Häutung trat an Stelle des amputirten Beines ein kleiner zweiästiger Anhang auf (ähnlich dem in Experiment I), der schließlich zu einem normalen 5. Abdomenbein heranwuchs; durch die Anlage eines Retinaculums am Endopodit manifestirte sich sehr bald, dass das regenerirende Bein nicht dem Schwanzbein (6. Abdomenbein) ähnlich werden würde, sich also nicht unter dem Einfluss des hinter dem exstirpirten gelegenen Ganglions regenerire.

Form und Wachsthum des nicht amputirten Beines des 5. Paares ließ keine etwa auf die Exstirpation des Ganglions zurückzuführende Anomalie erkennen.

Experiment III. Operation wie vorher, nur dass der vordere Einschnitt in das Bauchmark zwischen dem 3. und 4. Abdomenganglion gemacht und außer dem 5. auch das 4. Abdomenganglion herausgezogen wurde. — Das Resultat war das gleiche, wenn die Thiere auch nur höchstens 3 Häutungen durchmachten. und das Regenerat daher nicht so weit ausgebildet war. Form und Wachsthum auch der Beine des 4. Paares normal.

Experiment IV. Das Bauchmark wurde etwa in der Mitte zwischen dem 5. und 6. Abdomenganglion durchschnitten; dann wurde das linke 6. Bein (Schwanzbein) amputirt und in die Amputationswunde eine Nadel mit hakig umgebogener Spitze so weit eingeführt, dass der Haken um die Nerven griff, die vom 6. Abdomenganglion in das rechte Schwanzbein gehen; beim Herausziehen der Nadel folgt meistens das 6. Ganglion mit dem Bauchmark bis zur Schnittstelle. — Das Regenerat des amputirten Beines zeigte sehr bald die Eigenthümlichkeiten eines Schwanzbeines und gewann nach 4—6 Häutungen vollkommen den Bau eines solchen, so dass seine Regeneration sich nicht unter dem formativen Einfluss der Ganglien der vorderen Abdomenbeine vollzog. Das nicht amputirte Schwanzbein verhielt sich in mehreren Fällen normal; in anderen wurde es, wie auch das Telsonende, nach den Häutungen leicht verletzt und theilweise abgestoßen, was indessen auch bei Thieren mit unverletztem 6. Abdomenganglion vorkommt und daher nicht auf die Exstirpation dieses Ganglions zurückzuführen ist.

Diese Experimente zeigen, dass die nicht amputirten Abdomenbeine von *Palaemon* während mehrerer Häutungen ihre normale Form beibehalten, auch wenn das zugehörige Ganglion exstirpirt wurde, dass die Regeneration eines amputirten Abdomenbeines auch nach Exstirpation des zugehörigen Ganglions stattfindet, und dass die Qualität des Regenerates weder von dem dem exstirpirten Ganglion vorhergehenden Ganglion (Exp. I), noch vom folgenden Ganglion (Exp. II, III), noch überhaupt von einem Ganglion (Exp. IV) beeinflusst wird*). In diesen Fällen haben also Nervencentren keinen formativen Einfluss auf die Regeneration von Gliedmaßen, weder auf die zugehörigen, noch auf benachbarte. Es fragt sich allerdings, wie weit diesen Ergebnissen für die übrigen Gliedmaßen und Nervencentren von *Palaemon* und gar für die übrigen Crustaceen Giltigkeit zuzuschreiben ist; das aber ist keine Frage, dass man in der Analyse von Regenerationsvorgängen bei Crustaceen von einem formativen Einfluss der Nervencentren auf Gliedmaßen einstweilen abzusehen hat, und dass der zweiten Auffassung Herbst's daher der Boden entzogen ist**).

*) Schnitte durch 2 Thiere von Exp. IV zeigten, dass die Conservirung für histologische Untersuchung nicht ausreichte; so viel ließ sich indessen erkennen, dass das exstirpirte Stück des Bauchmarks sich nicht regenerirt hatte. Ob schließlich eine Nervenleitung zwischen den regenerirten Beinen und dem Ganglion des vorhergehenden Segmentes hergestellt wird, kann ich nicht angeben; meine vor 10 Jahren gemachten Notizen über die Reizbarkeit der regenerirten und der auf diese folgenden Beine sind nicht eindeutig.

**) Das von Bethe (Arch. Entwicklungsmech. Bd. 3, 1896, p 301) beschriebene Vorkommen eines Gehbeines am Abdomen eines *Carcinus* und die von ihm herangezogenen gleichartigen Fälle sprechen ebenfalls gegen

So ist die Frage: warum wird an Stelle exstirpirter Augen überhaupt etwas und warum ein Antennuloid regenerirt? noch immer unbeantwortet.

Es wurde oben erwähnt, dass ihr schon vor HERBST's Experimenten eine Antwort gegeben wurde: die »atavistische«; obwohl von HERBST perhorrescirt, ist auch sie der Prüfung werth.

So lange man bei Homologisirung von Rumpfabschnitten und Gliedmaßen der Crustaceen von der Anschauung ausgeht, dass ihre Vorfahren an jedem Metamer ein Paar Gliedmaßen hatten, und so lange man daraus folgert, dass Rumpfsegmente der Crustaceen mit mehr als einem Paar Gliedmaßen aus einer entsprechenden Zahl von Metameren verschmolzen seien, und Segmente ohne Gliedmaßen diese verloren haben, muss man auch annehmen, dass dem 1. Kopfsegment der Stomatopoden, das die Augen trägt, ein (wenigstens) Paar Gliedmaßen zukomme (vergl. HOFER 1894 p 90), d. h. dass ihre Vorfahren an diesem Segment ein Paar Gliedmaßen hatten, wenn sich einstweilen auch bei den Anneliden, den präsumptiven Vorfahren dieser Vorfahren, ein Homologon dafür nicht hat finden lassen. Demnach fragt sich nicht erst, ob diesem Segment ein Paar Gliedmaßen zukomme, sondern ob es bei den heutigen Stomatopoden (und anderen Podophthalmen) spurlos verschwunden sei oder sich etwa in den Stielaugen erhalten habe. Es braucht also der HERBST'schen Heteromorphose nicht etwa zur Begründung der Annahme, dass die Vorfahren der Crustaceen vor den Antennulae ein Paar Gliedmaßen hatten, sondern es handelt sich nur noch um ihre Verwendbarkeit zur Entscheidung der Frage, ob dies Gliedmaßenpaar in irgend einer Weise durch die Stielaugen repräsentirt werde. Dies wäre nun wohl überhaupt nicht zu einer Frage geworden, hätte CLAUS nicht die unberechtigte Forderung aufgestellt, dass die Ontogenese der Stielaugen, wenn diese Extremitäten wären, ebenso verlaufen müsse wie die anderer Gliedmaßen, während doch die beträchtlichen Unterschiede in Bau und Function, die die Augen anderen Gliedmaßen gegenüber aufweisen, auch starke Besonderheiten ihrer Ontogenese erwarten lassen.

HERBST erscheint nun jede Verwendung seiner Heteromorphose in atavistischem Sinne besonders darum unannehmbar, weil, wie er richtig ausführt (1899 p 280). die große Übereinstimmung der regenerirten Gliedmaße mit der normalen Antennula zu der Annahme zwinge, dass die Vorfahren der Crustaceen vor der Antennula eine ganz ähnlich gebaute, nur vielleicht im Bau des Schaftes verschiedene Antennula gehabt hätten; diese Annahme aber sei Unsinn. Warum das? Läge der Unsinn darin, dass zwei auf einander folgenden Segmenten Gliedmaßen zugeschrieben werden, die in Bau und Function fast identisch sind? Solche besitzen fast alle Crustaceen nicht blos an zwei Segmenten, und unter den heutigen Amphipoden gibt es sogar eine Anzahl Arten mit 2 Paar Fühlern am Kopfe, die mit einander nicht weniger Ähnlichkeit haben als das bestausgebildete Antennuloid mit der Antennula. HERBST begründet sein vernichtendes Urtheil über die Hypothese von den 2 Paar Antennulae nicht,

---

die Annahme eines formativen Einflusses von Nervencentren auf ihre nähere Umgebung, dagegen für die Fähigkeit der Zellen, ihre formativen Potenzen selbständig zu bethätigen, selbst an abnormen Orten.

und ich verstehe es um so weniger, als er es für »entschieden zweckmäßig« erklärt, dass die heutigen Decapoden an Stelle der exstirpirten Augen ein zweites Paar Antennulae regeneriren, die ihnen nach Verlust der Sehfähigkeit doch »wenigstens Tast- und chemische Reize vermitteln können«. Warum also will HERBST den Besitz von 2 Paar Antennulae nicht ebensogut auch den Vorfahren der Crustaceen gönnen, der für sie doch vor Vervollkommnung ihrer Sehorgane nicht minder zweckmäßig war, als er es ihren Nachkommen nach deren Exstirpation ist; ja, für Krebse, deren Sehorgan nur in dem dürftigen Medianauge bestand, werden zwei Paare von Tast- und Spür-Organen sogar zweckmäßiger gewesen sein, als es anderthalb Paare für einen *Palaemon* sind, der, eines seiner Augen beraubt, es durch ein Antennuloid ersetzt hat.

Die wiederholt citirte Frage: warum wird an Stelle exstirpirter Augen nicht Nichts, sondern ein Antennuloid regenerirt? ist nicht richtig gestellt, weil sie sich auf einen complicirten Sonderfall beschränkt. Denn die Ursachen dieses Vorganges sind die gleichen, aus denen an Stelle eines amputirten Kieferbeines dies Kieferbein und an Stelle eines amputirten Schwimmbeines dies Schwimmbein regenerirt wird. Und eine der Ursachen, warum die Bauzellen der Gliedmaßen der Crustaceen immer nur ein und dieselbe Gliedmaße aufzubauen im Stande sind, ist, dass sie im Laufe der phylogenetischen Entwicklung immer strenger auf diese Thätigkeit beschränkt wurden, dass von ihren formativen Potenzen, wenn sie deren einmal mehrere Arten hatten, die eine sich schließlich herausdifferenzirte; und diese ihre specifische formative Potenz üben die Bauzellen der Gliedmaßen selbständig ohne Directive von Nervencentren aus (wobei nicht abgewiesen werden soll, dass diese Selbständigkeit erst im Lauf der Phylogenese erworben sein mag). Dies gilt von den Bauzellen des Augenstiels nicht weniger als von denen aller anderen Gliedmaßen; dass sie, sich selbst überlassen, ein Antennuloid aufbauen, ist eben die Bethätigung der ihnen phylogenetisch überkommenen formativen Potenz, die sie vor Ausbildung der Stielaugen ausübten und an deren Ausübung sie seit der Ausbildung der Stielaugen gehindert werden, so lange man das Hindernis nicht im Experiment entfernt. Die citirte Frage fällt daher zusammen mit der allgemeinen Frage: warum werden die Gliedmaßen der Crustaceen regenerirt? und sie ist zu ersetzen durch die Frage: wie verhindern die Ganglia optica die Bildung eines Antennuloids und wie formen sie dessen Bauzellen zu dioptrischen Apparaten um? — ein Problem aus dem Kampf der Theile im Organismus. Dass dies geschieht, dass es das gleiche Baumaterial ist, aus dem je nach An- oder Abwesenheit der Ganglia optica dioptrische Apparate oder ein Antennuloid aufgebaut wird, ist nach HERBST's Untersuchungen wohl nicht zu bezweifeln. Indessen gäbe es ein Experiment, dass nicht blos zur Prüfung der formativen Gewalt der Ganglia optica über ihre Umgebung, sondern auch zur näheren Untersuchung der Art, wie sich diese Gewalt der Umgebung mittheilt und auf sie wirkt, dienen könnte. HERBST erwähnt die Möglichkeit, »dass man an Stelle total mit den Sehcentren exstirpirter Augen auch noch andere Gliedmaßen als Antennulae, z. B. Abdominalfüße, aus der Wundfläche hervorwachsen lassen könnte, wenn die entsprechenden nervösen Centralorgane an Stelle der entfernten Sehcentren implantirt würden«. Statt dieses nach meinen Versuchen an *Palaemon* aussichtslosen Experimentes möchte ich vorschlagen, die

G. optica aus den Augenstielen herauszuziehen und sie in das Basalglied eines Thorax- oder Abdomenbeines zu implantiren, um ihnen Gelegenheit zu geben, ihre formative Macht auch an den Bauzellen dieser Gliedmaßen zu versuchen, sie in dioptrische Apparate umzuwandeln und derart auch an Thorax und Abdomen Stielaugen entstehen zu lassen.

Das phylogenetische Geschehen nun, in das man durch HERBST's Experimente Einblick erhalten, könnte man sich, ohne mit bekannten Thatsachen in unversöhnlichen Conflict zu kommen, etwa folgendermaßen vorstellen. Bevor die Vorfahren der Crustaceen mit paarigen, zusammengesetzten Augen zu sehen begannen, hatten sie an den beiden vorderen Kopfsegmenten je ein Gliedmaßenpaar; das 1. Paar, das ich Praeantennula nennen will, war der Antennula der heutigen Crustaceen sehr ähnlich, abgesehen etwa vom basalen Abschnitt; das 2. Paar, das in die heutigen Antennulae überging, war der Praeantennula sehr viel ähnlicher als den folgenden Gliedmaßen (Spaltbeinen); man braucht indessen nicht eine völlige Übereinstimmung als von vornherein bestehend vorauszusetzen, sondern nur anzunehmen, dass die Antennula den ursprünglichen Bau der Praeantennula immer genauer nachahmte, je mehr sich die Function der während der aufsteigenden Entwicklung der Sehorgane immer mehr verkümmernden Praeantennula auf die Antennula übertrug.

Die Rückbildung der Praeantennulae ist als directe Folge davon aufzufassen, dass die Lobi und Ganglia optica anschwollen, das Kopfsegment anfüllten, ja bei vielen Arten in ihm nicht mehr Raum genug fanden und das bis dahin für die Praeantennulae dienende Zellmaterial für den Aufbau der Augen verbrauchten. Die Vervollkommnung der Sehfähigkeit war für die Thiere eben weit nützlicher als die sensiblen Functionen der Praeantennulae, die ohnehin von den Antennulae auf sehr einfache Weise: durch bloße Vermehrung der Endorgane (Tastborsten, Ästhetasken) übernommen werden konnten.

Gleichzeitig mit der Ausbildung der paarigen Augen und der Verkümmerung der Praeantennulae und in einem noch nicht untersuchten Zusammenhang damit spielte sich ein dritter Vorgang ab: die folgende Gliedmaße, die Vorgängerin der heutigen Antenne, wanderte von ihrem ursprünglichen Platz in der Nähe des Mundes (wo sie, wie die Fressborsten an ihrem Basipodite bei Phyllopoden-Larven und Copepoden-Nauplien zeigen, im Dienste der Nahrungsaufnahme functionirte) nach vorn, was durch den Faserverlauf des Antennennerven bekanntlich erwiesen ist. Dadurch wurde die den Crustaceen aus irgend einem Grunde nothwendige Zahl von zwei präoralen Gliedmaßen wieder hergestellt.

Bei einem Theil der Crustaceen, den Vorfahren der Edriophthalmen, nahmen die Sehorgane für ihre dioptrischen Apparate die Zellen der Wand des Kopfsegmentes in Anspruch; bei ihnen bildeten sich die Praeantennulae völlig zurück und mit ihnen auch der Gehirntheil, der sie mit Nerven versorgt hatte. Bei den Vorfahren der Podophthalmen aber wandelten sich die Hypodermiszellen des (wie es scheint ungegliederten) basalen Abschnittes der Praeantennulae in dioptrische Apparate um, und bei den meisten dieser Krebse schoben sich die anschwellenden Sehhügel des Gehirns mit in diesen Abschnitt hinein. Bei den Podophthalmen bildete sich die Praeantennula also nicht völlig zurück; nur ihre distalen Stücke

schwanden, ihr basaler Theil erhielt sich und bewahrte auch, was für Sehorgane offenbar ein Vortheil ist, seine Beweglichkeit. Daher blieb bei ihnen auch das cerebrale Centralorgan der Praeantennula erhalten, wenn es auch, der Reduction der Praeantennula entsprechend, selber reducirt wurde.

10. Fortpflanzung.

Die Beobachtungen, die über Begattung, Laichen, Brutpflege etc. der Stomatopoden vorliegen, sind sehr lückenhaft und z. Th. nicht einwandfrei.

Risso's (1816 p 113, 1826 p 88) Angabe, dass *Squilla* in derselben Weise wie die Langusten die Eier an die Abdomenanhänge geheftet trage, erklärt sich wohl daraus, dass er die Kiemenbäumchen für Eiertrauben hielt.

Fritz Müller, der erste, der Stomatopoden-Laich als solchen erkannte, sagt (1864 p 44): »Die Verfolgung der Entwicklung im Ei wird erschwert durch den Umstand, dass die Heuschreckenkrebse nicht wie die Krabben und Krebse ihr Laich mit sich herumtragen, sondern in die von ihnen bewohnten unterirdischen Gänge absetzen in Gestalt dünner, runder, dottergelber Platten . . . Die Eier der *Squilla* sterben, wie vom Leibe der Krabbe entfernte Eier, weil ihnen der lebhafte Strom frischen Wassers fehlt, den die Mutter behufs ihrer eigenen Athmung durch ihre Höhle treibt.« — Der von Müller untersuchte Laich hatte hiernach dieselbe Form und Farbe wie der von *Sq. mantis*. Dass die Mutterthiere, von denen er stammte, ihn aber in unterirdischen Gängen absetzen, war nur eine Vermuthung; man darf vielmehr annehmen, dass das Mutterthier den von Müller gefischten Laich zwischen den Maxillipeden gehalten, ihn aber beim Fange hatte fahren lassen.

Im wesentlichen übereinstimmend mit meinen Beobachtungen an *Sq. mantis* sind die Mittheilungen, die Clark (1869 p 3) über *Pseudosquilla stylifera* (nach Miers 1880 p 109 = *P. ciliata*) von Mauritius macht: »The roe of the Squill is very curious and occupies the whole length of the body*). The eggs, when first extruded form a compact mass, which the female holds between the three pairs of jaw-feet. As this mass expands it forms a loose kind of tissue, somewhat similar to a fleece of wool. Little by little, as the eggs enlarge, the texture of the mass becomes looser, until the larvae are hatched and swim off to shift for themselves. In the first period of incubation, if I may so call it, the female will hold their eggs even when caught; but the further advanced they are the more readily does she drop them, possibly on account of their cohering less firmly. I believe the female must fast while carrying her eggs; for I have found the stomachs of those taken at that period quite empty, but generally full at other times. When first hatched the larvae are of a delicate yellowish green, and are very active.«

Ob Clark die *Pseudosquilla* beim Ablegen des Laiches beobachtete, oder nur Weibchen

---

*) Clark spricht hier von dem noch nicht abgelegten, noch in den Oviducten befindlichen Laich. Gerstäcker (1889 p 740) hat diesen Satz missverstanden.

kurz danach, mit noch nicht zu einer Scheibe geformtem Laich, gesehen, geht aus seinen Worten nicht hervor. Jedenfalls stellt er zuerst fest, dass das Weibchen den Laich zwischen den kleinen Maxillipeden vom Ablegen bis zum Ausschlüpfen der Larven mit sich trägt. Dass der Zusammenhang des Laiches nach und nach. »as the eggs enlarge«, sich lockere, möchte ich aber bezweifeln. Seine Bemerkung über den Mageninhalt spricht in der That dafür, dass die brutpflegenden Weibchen fasten.

Während demnach diese *Pseudosquilla* sich bei der Brutpflege ebenso verhält wie *Squilla mantis*, gibt Brooks (1893 p 355) von der Brutpflege einer zu *Gonodactylus* gehörigen und also mit *Pseudosquilla* näher als mit *Squilla* verwandten Art, von *G. chiragra* (= *oerstedii* Fabr.), eine abweichende Darstellung. Was Brooks beobachtete ist folgendes. Das Thier lebt in Löchern im Korallenkalk; wenn Brooks einen Kalkblock zertrümmerte, so rollte das Weibchen »the eggs into a ball, folds them under her body in a big armful, between the large joints of her raptorial claws, and endeavors to escape with them to a place of safety«. Was Brooks aber aus dieser Beobachtung schließt, ist reine Vermuthung. Das Weibchen soll nämlich den Laich in Form einer halbkugligen Kuppe über Mittel- und Hinterleib ziehen und so zusammengerollt in seiner flaschenförmigen Höhle sitzen, den Laich zwischen der Rückenfläche seines Hinterleibes und der Wand des Loches. Was Brooks thatsächlich gesehen hat, dass nämlich die Weibchen den Laich zu einem Ballen zusammengerollt in dem Raum zwischen den beiden Handgliedern der Raubbeine halten, stimmt so gut zu der Art, wie *Squilla mantis* und *Pseudosquilla ciliata* ihren Laich dauernd halten, dass man annehmen muss, auch *Gonodactylus oerstedii* halte seinen Laich mit den kleinen Maxillipeden gepackt, nicht erst wenn er aus seiner Höhle vertrieben wird, sondern schon innerhalb. Das hübsche Bild, das Brooks auf Taf. 3 von einem der Brutpflege obliegenden *Gonodactylus*-Weibchen gibt, dürfte also mit der Wirklichkeit nicht übereinstimmen. — Brooks fand immer nur ein Thier von *Gonodactylus* in der Höhle, die auch nur Raum für ein Thier bot. Sonach müssen die Begattungen außerhalb der Wohnhöhle stattfinden.

Aus dem Bau der männlichen und weiblichen Genitalorgane bei *Squilla mantis* schloss Grobben (1876 p 400) auf eine »wahre Begattung . . . dieselbe geschieht nun wahrscheinlich so, dass die beiden Ruthen, welche ja bis zur Medianebene reichen, mit ihren harten Rändern die weiche obere [vordere] Lippe [der Vulva] zurückstülpen, dadurch die mittlere Lippe etwas heben und nun in die erweiterte Öffnung der Tasche die flaschenförmigen Glocken der Vasa deferentia hineinstülpen und so den Samen in die Tasche ergießen. Die Befruchtung der Eier geschieht offenbar beim Vorbeigang an der Samenmasse«. Dass die Wülste an der Bauchfläche der 3 Mittelleibsegmente des ♀ Kittdrüsen enthalten, schließt Grobben (p 405) aus ihrer Ähnlichkeit mit denen von *Astacus*, und er glaubt daher, es auch bei *Squilla* »mit solchen Drüsen zu thun zu haben, welche ein Secret zur Befestigung der Eier liefern«. Als Beginn der Brunstzeit gibt Grobben (1878 p 71) für *S. mantis* von Triest »die letzten Sommer- und die Herbstmonate« an und sagt ferner (1876 p 400), dass er zu dieser Zeit im Rec. seminis der ♀ stets Samen gefunden habe.

Die Laichzeit von *S. mantis* (und wohl auch von *S. desmaresti*) fällt bei Triest nach Graeffe (1900) in die Monate Juni und Juli. Zu dieser Zeit trägt *S. mantis* »die Eier in einem Klumpen zwischen den Fangarmen«; sie sind »in großer Menge durch Gallerte zu einem nussgroßen Klumpen vereinigt«; das ♀ trägt sie »wochenlang« bis zum Ausschlüpfen, und Graeffe ist wie Clark der Ansicht, dass das ♀ während dieser Zeit keine Nahrung nimmt. Eiertragende ♀ werden auch bei Triest selten gefunden; im Aquarium war *S. mantis* nicht zum Laichen zu bringen.

Im Golf von Neapel beginnt die Fortpflanzungsperiode von *S. mantis* im Herbst, aber für die einzelnen Thiere differirt der Termin des Beginnes (und ebenso des Endes) der Periode um 2—3 Monate, was vermuthlich auf die höhere oder tiefere Temperatur des Wohnortes zurückzuführen ist, an dem die Thiere die kalte Jahreszeit zubringen. Die Dauer der Fortpflanzungsperiode wird gleichwohl für jedes Thier ungefähr dieselbe sein.

Von Mitte September etwa bis Mitte oder Ende October ist an den Weibchen von *S. mantis* nichts wahrzunehmen, was mit der Fortpflanzung direct zusammenhinge. Das erste Zeichen, das den Eintritt einer neuen Fortpflanzungsperiode ankündigt, bieten die Sternite der drei Mittelleibringe dar: im Laufe des November färben sie sich bei manchen und im December und Januar bei den meisten Weibchen weiß (T 1 F 2), aber noch Mitte Februar kann man Weibchen mit ungefärbten Sterniten antreffen. Etwas später, von Anfang Januar an, beginnen die Oviducte zu schwellen, indem sie sich mit gelben Eiern füllen; bei einem gewissen Grade der Schwellung sieht man sie gelblich oder röthlich durch den Panzer hindurchschimmern; indessen ist diese Erscheinung kein ganz sicheres Zeichen für den Zustand der Oviducte, da auch die Cöca des Mitteldarms, besonders im Telson, mit ähnlicher Farbe durchscheinen.

In den Januar fallen auch die ersten Begattungen. Der Beginn der »Brunstzeit« lässt sich aus der Füllung der Samentasche (am drittletzten Thoraxsegment der ♀) ersehen, da diese sich beim Laichen leert und daher bei brutpflegenden ♀ stets leer gefunden wird, bis auf etwa zurückgebliebene geringe Reste von Kittmasse und einzelne Spermien. Ich fand die Samentasche von *S. mantis* aber auch weiterhin den ganzen Herbst hindurch leer, und da dieser Befund mit Grobben's oben (p 215) citirter Angabe in Widerspruch stand, untersuchte ich, obwohl die in der Samentasche zu einem Klumpen zusammengekittete Spermamasse gar nicht zu übersehen ist, nicht blos eine große Zahl frisch herauspräparirter Samentaschen, sondern machte auch Schnittserien. Aber erst von Mitte Januar ab traf ich ♀ mit gefüllter Samentasche, und noch bis in den März hinein sind nicht alle ♀ begattet.

Den Begattungsact zu beobachten ist mir nicht gelungen, obwohl ich im Winter häufig Weibchen und Männchen von *S. mantis* in demselben Aquarium zusammen hielt und sie auch gelegentlich nach Anbruch der Nacht, wann die Begattung vermuthlich stattfindet, beobachtete. Die oben (p 215) citirte Darstellung, die Grobben auf Grund der anatomischen Verhältnisse von der Begattung gibt, ist, obwohl im wesentlichen ohne Zweifel zutreffend,

doch nicht ganz befriedigend, weil sie auf einige Umstände nicht genügend Rücksicht nimmt, die bei der Begattung eine Rolle spielen. Zunächst ist die proximale Hälfte der Penes schlaffwandig; wenn man nun auch annehmen darf, dass sie bei der Copulation, vielleicht durch Bluteintritt oder durch pralle Füllung des Vas deferens und des Ausführganges der Anhangsdrüse, rigider wird, so fragt sich doch, ob ausreichend, um die Spitze der (gekrümmten und unter Druck sich daher noch mehr krümmenden) Penes in die Vulva hinein zu drücken. Dazu kommt, dass an den Penes keine Muskeln inseriren, sie sich also nur passiv bewegen, indem sie flottiren oder die Bewegungen (ausschließlich Drehungen um eine Transversalachse) des 1. Basipoditgliedes, von dem sie entspringen, mitmachen. Es ist daher schwer einzusehen, wie das Männchen die Penes an die Vulva dirigirt und wie es den Gegendruck der Vulvalippe überwindet. Hierfür könnte man nun die eigenthümlich umgebildeten Endopodite des 1. Abdomenbeines heranziehen, deren GROBBEN in seiner Darstellung der Begattung nicht gedenkt, und die doch zweifellos im Dienste der Copulation functioniren. Denn da die beiden längeren, oben (p 23) als Haken- und Röhrenfortsatz bezeichneten Anhänge (vergl. T 3 F 36 *Pr. u*, *Pr. tu*) wie eine Zange aussehen und sich, sobald das 1. Abdomenbein nach vorn schwingt, dem harten distalen Stück der Penes nähern, so könnte man meinen, dass diese scheinbaren Zangen die harten Penisenden packten und gegen die Vulva führten. Indes ist diese Meinung nicht haltbar, vor allem darum, weil es jenen beiden Fortsätzen an Muskeln fehlt, durch die sie wie Zangenhaken gegen einander bewegt werden könnten; der distale Endopoditabschnitt kann nur im Ganzen gegen den proximalen Abschnitt bewegt, und zwar nach hinten übergebogen werden. Über die Einzelheiten der Begattung kann ich also nichts Sicheres mittheilen, und es fragt sich, ob die directe Beobachtung des Vorganges darüber Aufschluss geben würde.

Bereits Ende März beginnt *S. mantis* zu laichen; der früheste Termin, an dem ein ♀ mit Laich gefangen wurde, war der 31. März (1896); die Eier dieses ♀ hatten eben die Furchung beendet. Da bis in den Juni hinein ♀ mit gefüllten Ovarien gefunden werden, so dürfte die Laichperiode gegen $2^1/_2$ Monate dauern.

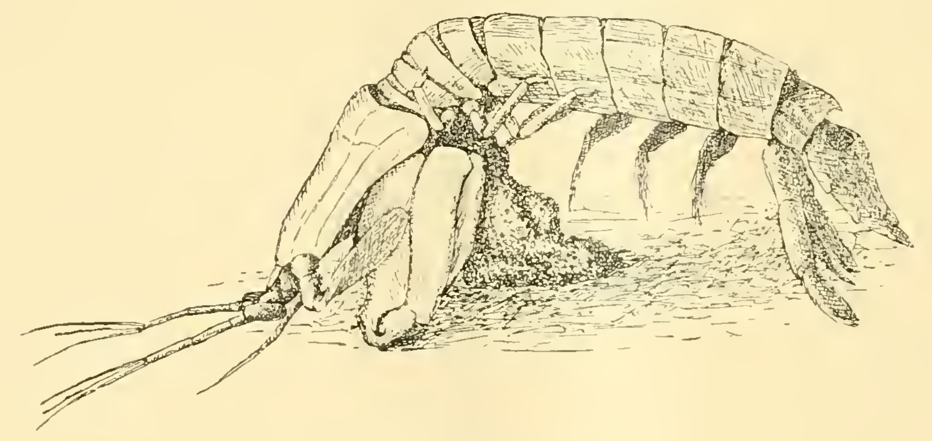
Nach dem Laichen sind nicht blos die Ovarien, Oviducte und die Samentasche der ♀ entleert, sondern die vorher weißen Mittelleib-Sternite zeigen sich auch plötzlich entfärbt, da ihre Drüsen alles Secret zur Bildung des Eikuchens abgegeben haben. Es beginnt nun die Periode der Brutpflege, die etwa bis Mitte September dauert. Da die Brutpflege erst mit dem Ausschlüpfen der Zoëen beendet ist, stimmt ihre Dauer für jedes ♀ mit der Zeit überein, die die Embryogenese beansprucht. Diese Dauer kann ich zwar nicht mit Genauigeit angeben, schätze sie aber auf Grund des mir aus allen Perioden der Embryogenese vorliegenden Materials auf 10—11 Wochen.

Es ist eine ziemliche Seltenheit, dass *S. mantis* ♀ mit Laich gefangen wird, und es ist sehr selten, dass der Laich einigermaßen vollständig ist, da die Thiere beim Fange mit Raubbeinen und Hinterleib heftig um sich schlagen, und dabei fast immer Stücke des Laiches verloren gehen.

Ein normaler vollständiger Laich hat die Form einer ungefähr kreisrunden Scheibe. Der größte, den ich gesehen und der von einem ♀ von 14 cm Länge stammte (am 4. Juni 1884 gefischt), hatte 10 und 14 cm Durchmesser, also 110—120 cm^2 Fläche; er war an den Rändern etwas dicker als in der Mitte; durchschnittlich lagen 3 Eier über einander, und ich zählte, vom Rande, wo die Eier etwas dichter neben einander lagen, nach der Mitte fortschreitend, auf je 3 cm^2 Fläche 560, 450 und 390 Eier, so dass der ganze Laich über 50000 Eier enthalten haben mag. Der Durchmesser der Eier beträgt etwas über $^1/_2$ mm. Die Farbe des Laiches, die von dem Nahrungsdotter der Eier herrührt, gleicht der von hellerem Hühner-Eigelb. Der Laich ist elastisch, geschmeidig, so dass er sich leicht zu einem Ballen zusammenfalten lässt, eine Eigenschaft, die er dem die Eier verbindenden Kitte verdankt. Der farblose, durchsichtige Kitt bildet um jedes Ei eine Hülle, und jede Kitthülle ist mit den benachbarten durch Kittbälkchen verbunden; er muss diese Form sehr bald nach dem Austritt des Laiches annehmen; denn ich fand ihn so bereits in einem Laiche, dessen Eier eben begonnen hatten, sich zu furchen. Zuweilen sind in dem Laich Stücke von Algen oder Detritus verklebt.

Wie entsteht nun diese auffallend regelmäßige Form des Laiches? Ich hoffte diese Frage durch Beobachtung des Laichgeschäftes beantworten zu können, aber obwohl ich einmal ein ♀ von 14 cm Länge im Aquarium beim Laichen beobachtete, kam die Frage doch nicht zu befriedigender Beantwortung.

Das laichende ♀ ist in Textf. 11 abgebildet. Als ich des Morgens $9^1/_2$ Uhr (30. V.



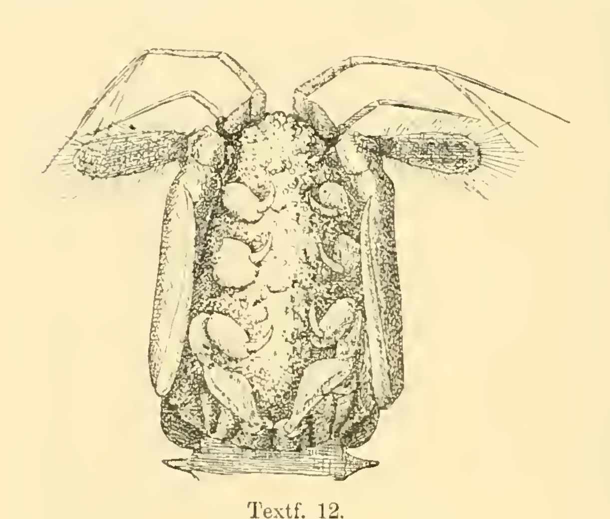
Textf. 11.
S. mantis ♀ während des Laichens.

1905) auf das Thier aufmerksam wurde, hatte der Laich schon begonnen auszutreten, nach seiner Masse zu urtheilen etwa seit einer halben Stunde; um $12^1/_2$ Uhr war der Austritt noch nicht beendet; $^3/_4$ Stunden später aber hielt das Thier den Laich bereits zwischen den kleinen Maxillipeden; im ganzen mochte also das Ablegen des Laiches etwa 4 Stunden gedauert haben. Während dieser Zeit verhielt sich das Thier folgendermaßen. Es blieb unbeweglich an der gleichen Stelle des Aquariums und stützte den aufwärts gewölbten Rumpf vorn auf das kurze

4. Glied der Raubbeine, hinten auf die Spitzen des Telsons und der Uropoden; von den vorderen Stützpunkten stieg Vorder- und Mittelleib, von den hinteren Telson und 6. Abdomensegment unter ungefähr 45° aufwärts, während die vorderen 5 Abdomensegmente kaum gekrümmt waren, sondern etwa parallel zum Boden gehalten wurden; hinter dem Hinterrand des Schildes war der Rumpf leicht eingeknickt. Die Gliedmaßen hielt das Thier wie gewöhnlich, wenn es ruht, jedoch mit folgenden Ausnahmen. Von den Abdomenbeinen machten nur das 4. und 5., seltener auch das 3., langsam pendelnde Athemschwingungen; die beiden vorderen Beinpaare wurden dagegen unbewegt nach vorn gestreckt. Besonders charakteristisch war die Haltung der Gehbeine. Das Thier stützte sie nicht wie sonst auf den Boden, sondern hielt sie in die Höhe, offenbar um für den ausquellenden Laich Raum zu schaffen; die Basipodite waren vorwärts, etwas laterad gerichtet; die Exopodite des vordersten Paares stiegen senkrecht in die Höhe, die des 2. und mehr noch des 3. Paares waren nach hinten übergeneigt. — Ich hatte vermuthet, der austretende Laich würde sich unter dem Thiere allmählich auf dem Boden nach allen Seiten gleichmäßig ausbreiten und so die oben beschriebene Scheibenform annehmen; er blieb jedoch bis zum Ende des Legevorganges ein unregelmäßiger weicher Klumpen und wurde auch in dieser Form von den kleinen Maxillipeden aufgenommen. Nachdem das Thier ihn gepackt hatte, knetete es den Klumpen unaufhörlich zwischen den kleinen Maxillipeden, wobei es auch die Putzbeine gebrauchte; der Kitt war offenbar noch ziemlich weich, denn der Laich quoll überall zwischen den Maxillipeden hervor. Am nächsten Morgen fand ich das Thier noch bei der gleichen Beschäftigung; einige Male ließ es den Laich fallen, um sich in der üblichen Weise zu putzen. Ich benutzte diese Gelegenheit, um ihm den Laich zur Untersuchung fortzunehmen. Dabei zeigte sich, dass der Laich nunmehr zwar die Form eines flachen runden Fladens angenommen hatte, dass der Kitt aber nicht von normaler Beschaffenheit war, denn er hatte sich nicht zu den die Eier verbindenden Bälkchen umgeformt, sondern bildete zwischen den Eiern eine noch ziemlich klebrige, homogene, nur stellenweise etwas faserige, elastische Masse, aus der eine Menge Eier während des Knetens herausfielen. In diesem Zustande blieb der Kitt auch die nächsten Tage. Die abnorme Beschaffenheit des Kittes war vermuthlich die Folge davon, dass das Thier schon zwei Wochen im Aquarium zugebracht hatte. Abgesehen davon schien der ganze Legevorgang normal verlaufen zu sein, und die vom Kitt eingeschlossenen Eier furchten sich und waren am 1. Juni auf dem 32-Zellenstadium. — Die kreideweißen Bänder an der Bauchfläche der Mittelleibsegmente, die für die Weibchen während der Fortpflanzungszeit so charakteristisch sind, waren nach Ablegung des Laiches verschwunden.

Weit öfters als das Laichen, etwa ein Dutzend Male, habe ich Gelegenheit gehabt, frischgefangene laichtragende Weibchen von *S. mantis* bei der Brutpflege zu beobachten. Der Laich dieser Weibchen befand sich auf den verschiedensten Stadien der Entwicklung vom Beginn der Eifurchung bis zum unmittelbar bevorstehenden Ausschlüpfen der Larven, und die Weibchen verfuhren mit dem ältesten Laich in gleicher Weise wie mit dem jüngsten.

Die Weibchen tragen den Laich während der ganzen Dauer der Brutpflege, von dem Augenblick an, wo sie ihn nach dem Ablegen ergriffen haben, bis zum Ausschlüpfen der Larven, zwischen den kleinen Maxillipeden (Textf. 12). Zuweilen halten sie ihn ruhig zusammengeballt, so dass man kaum etwas davon bemerkt, da er zu beiden Seiten von den großen Raubbeinen verdeckt wird; oft aber wälzen sie ihn zwischen den Händen der kleinen Maxillipeden hin und her, wobei einzelne Theile des Laiches im Wasser frei flottiren (T 1 F 9). Im übrigen ist das Betragen der brutpflegenden Weibchen ähnlich dem der anderen; nur wechseln sie den Ort noch seltener. Während sie den Laich mit den Maxillipeden bearbeiten, richten sie den Vorderkörper gewöhnlich etwas mehr in die Höhe und setzen die Gehbeine steiler auf den Boden; auch reagiren sie durch Bewegungen der Augen und Antennulen lebhafter auf Lichtreize und Wasserströmungen. Auch wenn sie sich putzen, lassen sie den Laich nicht fahren; nur das Weibchen, das ich beim Eilegen beobachtet hatte, legte ihn einige Male ab, als es sich beim Putzen sehr stark zusammen krümmen musste, ergriff ihn aber sogleich wieder, wenn ich die Beschäftigung störte. Auch dass die laichtragenden Weibchen etwa eine größere Neigung hätten, Verstecke aufzusuchen, habe ich nicht bemerkt.



Textf. 12.
S. mantis ♀ mit Laich während der Brutpflege.

Während die Weibchen den Laich zwischen den Maxillipeden wälzen und Theile davon im Wasser flottiren lassen, führen sie den Eiern ohne Zweifel frisches Athemwasser zu; aber ich glaube nicht, dass dies der einzige Zweck des Wälzens ist. Denn wenn ich den Weibchen einen Theil des Laiches abnahm und das Laichstück in circulirendem Wasser hielt, begannen die Eier darin bald, zuweilen schon nach einigen Tagen, abzusterben, während in dem dem Weibchen verbliebenen Laichstück niemals ein Ei zu Grunde ging; auch wenn der Wasserwechsel so ausgiebig war, dass der Laich beständig von der Strömung bewegt wurde, verdarben die Eier. Der Grund davon war augenscheinlich, dass sich zwischen den Kittbalken kleine Thiere (Copepoden, Nematoden) und Diatomeen ansiedelten, die vermuthlich die Kitthülle anfraßen und anbohrten. Diese Schädlinge traf ich niemals in dem Laich an, den die Weibchen zwischen den Maxillipeden hielten, und es ist anzunehmen, dass sie durch das Wälzen und Kneten des Laiches ferngehalten werden. Aber nicht dadurch allein: die Handglieder der kleinen Maxillipeden sind voll von Drüsen, deren Secret die Eindringlinge vertreiben oder tödten dürfte.

Wenn die Weibchen den Laich zusammenfalten, so erfüllt der Laichballen den Raum zwischen den kleinen Maxillipeden und zwischen den großen Raubbeinen bis an die Augen hinan (Textf. 12) und bedeckt also auch die Mundtheile und die Mundöffnung. Es liegt

daher nahe, mit CLARK und GRAEFFE anzunehmen, dass das Mutterthier während der Brutpflege nicht frisst. Diese Fastenzeit würde für *S. mantis*, wie erwähnt, 10—11 Wochen dauern, verschärft dadurch, dass das ♀ während des Wachsens der Eier in den Oviducten kaum im Stande sein dürfte, sich mit viel Reservestoffen für die Hungerzeit zu versehen. In der That habe ich brutpflegende Weibchen niemals bewegen können Nahrung anzunehmen und bin daher ebenfalls der Ansicht, dass sie die ganze Zeit hindurch hungern. Übrigens habe ich mich davon überzeugt, dass *S. mantis*, ♀ wie ♂, auch sonst wochenlang, scheinbar ohne Beeinträchtigung ihres Wohlbefindens, ohne Fütterung im Aquarium aushalten können.

Indessen machte ich ein paar Beobachtungen, die die Annahme, dass die ♀ während der Brutpflege fasten, zunächst zu widerlegen schienen. Um Material zur Untersuchung der Embryogenese zu gewinnen, entnahm ich den brutpflegenden ♀, die ich im Aquarium hielt, täglich oder alle 2—3 Tage ein Stück des Laiches. Die meisten ♀ ließen sich diese Störung bis zum Verbrauch des ganzen Laiches gefallen, ohne ihre Gewohnheiten zu ändern; einige ♀ aber fraßen nach wenigen Tagen den Rest des Laiches auf, und auch das ♀, das ich beim Laichen beobachtet hatte, fraß seinen Laich drei Tage, nachdem es ihn abgelegt hatte. Man darf dies Verhalten indessen nicht als normal ansehen, sondern muss annehmen, dass der Brutpflegeinstinct bei jenen ♀ durch die vorangehenden Belästigungen, bei diesem ♀ durch die abnorme Beschaffenheit des Laiches gestört und vernichtet wurde, und der Fressinstinct wieder erwacht war.

Gegenüber den erwähnten Störungen bei der Brutpflege verhielten sich die Weibchen auch sonst verschieden. Um ihnen ein Laichstück zu rauben, packte ich sie mit einer Holzpincette, wogegen sie durch heftige Bewegungen reagirten und den Laich gewöhnlich fahren ließen; einige von ihnen nahmen kurz darauf den vorgeworfenen Laich wieder auf, ja sie suchten inzwischen danach, packten Algenstücke, auf die sie stießen, warfen sie fort, suchten von neuem und wurden erst wieder ruhig, wenn sie den Laich gefunden hatten; andere musste ich durch wiederholtes Vorhalten des Laiches zur Annahme reizen; einige nahmen den Laich Wochen hindurch immer wieder an, nachdem ich ihnen alle 2—3 Tage ein Laichstück entnommen hatte, wenn auch nach und nach mit immer geringerer Bereitwilligkeit, andere verweigerten die Annahme schon beim 2. oder 3. Male oder packten den Laich, um ihn wie gesagt zu fressen.

Eine Beobachtung zeigte mir auch, dass die Weibchen nicht blos dem eigenen Laich Brutpflege angedeihen lassen. Ein Weibchen hatte im Aquarium über Nacht einen Laich producirt, dessen Kitt aber aus halbflüssigem Schleim bestand, so dass die Eier fast alle herausgefallen waren, und ich den Laich fortwarf. Zu derselben Zeit hatte ich ein laichtragendes Weibchen im Aquarium; ich nahm diesem die Hälfte seines Laiches fort und warf sie jenem Weibchen vor. das das Laichstück sogleich annahm und es als Amme in ganz normaler Weise pflegte.

Über die Fortpflanzung der anderen Arten des Golfes habe ich nur spärliche Beobach-

tungen. Die Verhältnisse sind bei *S. desmaresti* jedenfalls ganz ähnlich wie bei *mantis*, und dass auch die Zeit etwa die gleiche ist, konnte ich aus der Untersuchung der Samentasche und der Oviducte abnehmen. Doch wäre aus dem unten zu erwähnenden Vorkommen ganz junger Larven im Herbst und Frühjahr vielleicht auf ein verspätetes und verfrühtes Laichen wenigstens vereinzelter Weibchen zu schließen.

Die Fortpflanzungsperiode von *L. eusebia* beginnt beträchtlich früher als die von *S. mantis*: die Weibchen haben Mitte Januar schon alle prall gefüllte Oviducte und grellweiße Drüsenbänder an den Sterniten der Mittelleibringe. Ein Weibchen dieser Art laichte im Aquarium nach einmonatiger Gefangenschaft. Ich fand den Laich morgens (am 2. März 1894) vor der Öffnung des Ganges, in dem das Mutterthier sich aufhielt, im Sande liegen. Der Laich war aber nicht normal, und die Eier entwickelten sich nicht; als ich ihn aufnahm, machte das Weibchen keinen Versuch ihn zurückzuhalten; er bildete ein orangerothes Klümpchen von 6 × 10 × 13 mm Durchmesser und bestand aus Eiern und zähem Kitt. Nach Mitte März hat keine *L. eusebia* mehr gefüllte Oviducte, und die Laichzeit der weitaus meisten Weibchen dieser Art fällt vor den 1. März, so dass Risso's (1826) Angabe: »la femelle porte des œufs transparents en juin« weder hinsichtlich der Eifarbe noch der Jahreszeit richtig ist.

Aus der Erscheinungszeit des 1. Larvenstadiums (s. unten p 223) ist zu schließen, dass die Fortpflanzungsperiode von *L. occulta* etwa 2 Monate später als die von *L. eusebia* liegt.

---

b. Larven.

1. Auftreten im Golf; Dauer der larvalen Periode.

Als die ersten unter allen Stomatopoden-Larven erscheinen jedes Jahr im Golf von Neapel die von *Lysiosquilla eusebia*. Der früheste Termin, den ich für das 1. pelagische Stadium dieser Art verzeichnet habe, ist der 9. April 1904, der späteste der 10. Juni 1907. Die Larven dieses Stadiums leben ausschließlich in der Nähe des Ufers; meistens gerathen sie vereinzelt in's Netz; zuweilen aber bringt ein Netzzug Hunderte, einmal (17. Mai 1883) Tausende herauf. Am spärlichsten waren die Fänge im Jahre 1906, wohl eine Folge des Aschenregens, der um den Beginn des Ausschlüpfens der Larven fiel. Einige Male fanden sich unter den Larven des 1. Stadiums auch eine oder einige wenige des 2. Stadiums. Die späteren Stadien wurden aber stets in größerer Entfernung vom Ufer, meistens in der Mitte des Golfes und in geringer Tiefe angetroffen, das 9. (letzte) Stadium zwischen dem 19. Juni und 21. Juli. Die Larven vom 2. Stadium an wurden selten gefischt, relativ am häufigsten darunter die des 9. Stadiums. Die Erscheinungszeit des 1. Stadiums dauert 2 Monate, für die des letzten Stadiums ergeben meine Aufzeichnungen nur wenig über 1 Monat.

Bald nachdem die Larven des 1. Stadiums von *L. eusebia* aufgehört haben zu erscheinen, beginnen die von *L. occulta* aufzutreten, und zwar ebenfalls in der Nähe der Küste, meistens erst im letzten Juni-Drittel, einmal schon vor Mitte Juni. Sie wurden nie in solcher Menge gefischt, wie gelegentlich die von *L. eusebia*, sondern vereinzelt, aber sehr regelmäßig bis Ende Juli, selten bis in den August hinein. Auch die übrigen Stadien wurden zwar öfters, aber immer nur in wenigen Exemplaren gefangen, die jüngeren Stadien in der Nähe der Küste, die mittleren und älteren Stadien in einiger Entfernung von der Küste und öfters auch in einiger Tiefe (bis zu 50 m). Von dem letzten Stadium jedoch brachte in einigen Jahren ein Netzzug gelegentlich Dutzende von Exemplaren herauf, die in geringer Tiefe und in der Nähe der Küste gefangen wurden. Die von mir notirten Fangdaten der einzelnen Stadien von *L. occulta* liegen zwischen folgenden Grenzen:

1.	pelag.	Stadium	13. VI—14. VIII,
2.	»	»	3. VII—2. IX,
3.	»	»	22. VII—26. IX,
4.	»	»	2. IX—24. IX,
5.	»	»	22. VII—26. IX,
6.	»	»	12. VIII—29. IX.
7.	»	»	22. IX—26. IX,
8.	»	»	2. VIII—30. IX,
9.	»	»	19. VIII—31. X.

Aus dieser Übersicht ergibt sich für die Larven des 1. pelagischen Stadiums eine Erscheinungsperiode von etwa 2 Monaten, und eine etwas längere (19. August bis Ende October) für die des letzten Stadiums. Die Larven des letzten Stadiums beginnen zu erscheinen (19. August), wenn die des 1. Stadiums eben zu erscheinen aufgehört haben (14. August), und so ist es erklärlich, dass gelegentlich (2. September 1896) die Larven des 2. und letzten Stadiums in demselben Fang auftraten. Zwischen dem frühsten Auftreten des 1. Stadiums und dem frühsten Auftreten des letzten Stadiums verstreichen etwas über 2 Monate, und $2^1/_2$ Monate liegen zwischen dem spätesten Auftreten des 1. Stadiums und dem spätesten Auftreten des letzten Stadiums.

Die obige Statistik gibt zwar keinen sicheren, aber immerhin einen ungefähren Anhalt für folgende Annahmen: 1) Die Periode des Auftretens des 1. pelagischen Stadiums von *L. occulta* (und also auch die Periode des Laichens) dauert 2 Monate. 2) Zwischen dem Beginn des 1. pelagischen Stadiums und dem Ende des letzten Larvenstadiums von *L. occulta* vergehen für jede Larve 2—$2^1/_2$ Monate.

Die oben mitgetheilten Daten über die Larven von *eusebia* machen die Richtigkeit dieser beiden Annahmen auch für diese Art wahrscheinlich.

Um indessen zuverlässigere Daten für die Dauer der larvalen Periode zu gewinnen und um die Dauer der einzelnen Stadien festzustellen, bedarf es der Aufzucht der Larven

im Aquarium. Wobei allerdings zu bedenken ist, dass die Dauer durch die Gefangenschaft beeinflusst, durch regelmäßige, reichliche Fütterung vielleicht verkürzt, durch andere Abweichungen von den natürlichen Lebensbedingungen vielleicht verlängert wird.

In der folgenden Tabelle stelle ich meine Notizen über die Aufzucht der Stadien von *L. eusebia* zusammen; für das 1. Stadium ist das Datum des Fanges, für jedes andere Stadium das Datum verzeichnet, an dem es aus dem vorhergehenden durch Häutung hervorging; in Klammern steht die Zahl der Tage, die das Stadium dauerte. (Die erste Aufzucht von 1905 begann mit dem 1. Stadium, die Aufzeichnung der Daten der Häutung wurde aber erst vom 6. Stadium an gemacht.)

Jahr	Datum des Fanges:	Datum der Häutung zum								
	1. Stad.	2. Stad.	3 Stad.	4. Stad.	5. Stad.	6. Stad.	7. Stad.	8. Stad.	9. Stad.	1.Litoralstad.
1903			13. VI. (6)	19. VI (9)	28. VI.					
1903			9. VI. (6)	15. VI. (8)	23. VI. (8)	1. VII. (7)	8. VII. (7)	15. VII.		
1903	5. VI. (5–8)	10.–13. VI.								
1904	10.–11. IV. (7—9)	18.–19. IV. (7—9)	27.–28. IV. (7—9)	5.–6. V. (8–9)	14. V.					
1904	26. IV. (7)	3. V. (6–7)	9.—10. V.							
1904	12.–13. V. (6–7)	19. V.								
1905						13.–14. VI. (6–8)	20. VI. (6)	26. VI. (7)	3. VII. (7)	10. VII.
1905								12. VII. (8)	20. VII.	
	(5—9)	(6—9)	(6—9)	(8–9)	(8)	(6–8)	(6—7)	(7—8)	(7)	

Hiernach dauert jedes Stadium, vom 2. bis zum 9., 6—9, durchschnittlich $7\frac{1}{2}$ Tage; vom Beginn des 2. Stadiums bis zum Ende des 9. Stadiums würden für jede Larve also durchschnittlich 60 Tage vergehen. Die volle Dauer des 1. Stadiums lässt sich nicht angeben, da der Zeitpunkt seines Beginnes unbekannt ist; indessen dürften die Larven größtentheils sehr bald nach diesem Zeitpunkt gefischt worden sein, da sie unter dem Einfluss ihrer sehr entschiedenen Heliophilie den kurzen Weg aus der Nähe der in geringer Tiefe lebenden Mutterthiere an die Oberfläche des Wassers in sehr kurzer Zeit zurücklegen. Die Dauer des 1. Stadiums im Zuchtglase wird daher nahezu die gleiche wie im Meere sein, und da sie 5—9 Tage betrug, lässt sich für das 1. Stadium die gleiche Durchschnittsdauer annehmen, wie für die übrigen Stadien, so dass man als Durchschnittsdauer für die ganze pelagische Larvenperiode von *L. eusebia* $67\frac{1}{2}$ Tage, also $\frac{5}{4}$ Monate, erhält.

Vergleicht man dieses Resultat mit den oben (p 222) angeführten Angaben über das Erscheinen der Larven von *L. eusebia* im Golfe, so zeigt sich, dass zwischen dem frühesten Auftreten der Larven des 1. (9. IV.) und letzten (19. VI.) Stadiums fast die gleiche Zeit verfließt, die bei der Aufzucht im Aquarium erhalten wurde, nämlich $1^1/_3$ Monat, und da für *L. occulta* die Fangdaten der Stadien (oben p 223) eine Dauer des Larvenlebens von wenigstens 2, höchstens $2^1/_2$ Monat wahrscheinlich machten, so darf man schließen, dass für jede Larve dieser beiden *Lysiosquilla*-Arten die Gesammtdauer der pelagischen Periode 65 bis 70 Tage, die durchschnittliche Dauer jedes Stadiums 7—8 Tage beträgt.

Über das Auftreten der pelagischen Larven von *Squilla mantis* und *desmaresti* im Golf habe ich in den Jahren 1899—1908 Notizen gemacht; in den folgenden beiden Tabellen gebe ich für jedes Stadium das früheste und späteste der notirten Daten.

	Sq. mantis.	*Sq. desmaresti.*
1. pelag. Stadium	23. VI—30. IX	(20. III—) 6. VI—12. X (—15. XII)
2. » »	17. VII—16. VIII	(15. III—) 9. VI—26. IX
3. » »	16. VIII—30. VIII	9. VI—17. VIII
4. » »	17. VII—21. VIII	9. VI—17. VIII
5. » »	20. VII—12. X	9. VI—2. IX
6. » »	22. VII—28. VIII	17. VII—14. VIII
7. » »	19. VII—28. X	14. VIII—28. VIII
8. » »	19. VII—30. IX	20. VI—17. VIII
9. » »	19. VII—25. IX	7. VII—7. XI.
10. » »	19. VII—28. XI.	

Die vorstehenden Fangdaten sind so offenbar von Zufälligkeiten bedingt, dass man Schlüsse auf die Dauer des Larvenlebens nicht machen kann, besonders nicht etwa den, dass diese Dauer für *mantis* nur 26 Tage betrage, weil vor dem 23. Juni nie Larven des 1. Stadiums gefunden wurden, während die ersten Larven des letzten Stadiums bereits am 19. VII erscheinen. Aber schneller als die pelagischen Stadien der *Lysiosquilla*-Arten scheinen die von *Sq. mantis* in der That abzulaufen; denn in dem allerdings einzigen Falle, wo ich eine *mantis*-Larve des 3. pelagischen Stadiums aus einer Larve des ersten zog, dauerte das 2. Stadium nur 4—5 Tage.

Aus den vorstehenden beiden Listen ergibt sich immerhin, dass das Auftreten der einzelnen Stadien von *mantis* und *desmaresti*, namentlich das des ersten und letzten Stadiums, sich über eine viel längere Zeit (mindestens 3—4 Monate) erstreckt, als ich sie für die *Lysiosquilla*-Arten gefunden, dass also bei den *Squilla*-Arten auch die Laichperiode etwa doppelt so lange dauert wie bei den *Lysiosquilla*-Arten.

Ganz besonders ausgedehnt scheint die Periode des Auftretens des 1. pelagischen Stadiums (und damit auch die Laichperiode) bei *S. desmaresti* zu sein. Indes ist zu bemerken,

dass an den in der Tabelle verzeichneten Tagen des März und December (einmal auch im November) nur je eine Larve gefangen wurde. Wie diese Fänge zu deuten sind, ob *S. desmaresti* auch im Herbst und Winter laicht, ob es sich um sehr ähnliche, nicht unterscheidbare Larven einer nahe verwandten Art oder um Larven handelt, die die Winterkälte an normaler Weiterentwicklung hinderte, weiß ich einstweilen nicht zu sagen.

Abgesehen von dem eben erwähnten, ganz vereinzelten Auftreten von *Squilla*-Larven sind im Golf während der Wintermonate December, Januar, Februar und März keine Stomatopoden-Larven zu finden. Weder werden solche bei der täglichen, von der Zoologischen Station ausgeführten Planktonfischerei gefangen, noch wurden sie auf den Winter-Expeditionen, die F. Krupp unternahm und bei denen auch in größeren Tiefen gefischt wurde, erbeutet. Im December haben sich eben alle während des Jahres ausgeschlüpften Larven in litorale Thiere verwandelt, und im März sind die abgelegten Laiche noch nicht bis zum Ausschlüpfen der Larven entwickelt.

Auch die übrigen oben (Capitel B) beschriebenen Larven von *Squilla*, *Lysiosquilla* und *Pseudosquilla* wurden im Sommer und Anfang Herbst (bis Ende October) gefischt. Gleicherweise fand Graeffe (1900 p 65) bei Triest Larven von *Squilla* (*Alima*) häufig im Plankton von Juni an, große im Herbst, und Chun (1888) fischte ebenfalls August-October.

Bestimmte Angaben über die Tiefe, in der die Stomatopoden-Larven leben, und ob sie etwa zur Nachtzeit aufwärts wandern (was eine Beobachtung Bigelow's 1895 p 544 und der bei Nacht gemachte Fang des »Washington« fast vermuthen ließe), werden sich erst machen lassen, wenn einmal der Golf systematisch mit dem Schließnetz abgefischt worden ist. Einstweilen lässt sich auf Grund der Fänge, die von der Zoologischen Station aus seit vielen Jahren mit offenen Netzen bei einer Taulänge bis zu 200 m gemacht wurden, nur Folgendes sagen. Die jüngsten pelagischen Stadien von *Lysiosquilla eusebia* und *occulta*, sowie auch das älteste Stadium beider Arten wurden an der Oberfläche gefangen, während die mittleren Stadien häufiger bei einer Taulänge von 40—60 m als mit dem Oberflächennetz gefischt wurden. Die wenigen Exemplare von *Pseudosquilla constricta* stammen aus der Nähe der Oberfläche. Auch der Fang des »Washington«, der Larven von *Lysiosquilla* und *Pseudosquilla* in vielen Stadien enthielt, wurde in ganz geringer Tiefe (höchstens 5 m) gemacht. So scheint es, dass die Larven dieser beiden Genera den Aufenthalt in der Nähe der Oberfläche bevorzugen, dass sie höchstens in den mittleren Stadien zu einer geringen Tiefe hinabsteigen.

Die pelagischen Larven der *Squilla*-Arten (*Alima*) wurden zwar auch gelegentlich mit dem Oberflächennetz gefangen; aber die meisten Fänge, in denen sie sich fanden, wurden mit 50—200 m Taulänge gemacht. Auch Chun (1888) gibt für *Alima* 40—100 m Tiefe an. So dürften die *Alima* bis zu einer größeren Tiefe hinabsteigen als die *Erichthus*, wenn auch kaum tiefer als 100 m.

2. Propelagische Stadien von Squilla mantis.

Wie oben (p 145) erwähnt, machen die Larven vom Entwicklungs-Modus der Pseudozoëa zunächst zwei propelagische Stadien durch, während deren sie sich in der Nähe des Meeresbodens aufhalten; erst das dritte Larvenstadium geht zur pelagischen Lebensweise über. Die propelagischen Larven wurden noch niemals gefischt.

Im Juli 1903 hatte ich Gelegenheit die propelagischen Larven von *S. mantis* zu beobachten. Der Laich war am 14. Juli gefischt worden und am 17. und 18. Juli schlüpften die Larven aus. Dabei werfen die Larven nicht blos die Eihäute, sondern auch die embryonale Cuticula ab, die sich schon im Ei von der Cuticula der Larve ablöst.

Die erste Häutung trat am 19. und 20., die zweite am 22. und 23. Juli ein, so dass das erste propelagische Stadium 2, das zweite 3 Tage dauert.

Die eben ausgeschlüpften Larven sind ziemlich durchsichtig und farblos bis auf das dunkle Augenpigment und den Dotter, der im Vorderkörper dieselbe Farbe wie im Ei hat, in den Darmcöca aber mehr röthlich ist. Sie sammeln sich fast alle dicht über dem Boden und vorzugsweise an der Dunkelseite des Zuchtglases an, wo sie sich ununterbrochen, aber schwerfällig, anscheinend gegen die Last des Dotters kämpfend, bewegen; nur ganz vereinzelte steigen einige Centimeter an der Lichtseite des Glases empor. Während des 2. Stadiums zehren die Larven allmählich ihren Dotter ganz auf; dass sie außerdem fressen, scheint mir ausgeschlossen. Kleine gelbgrüne Flecke erscheinen in ziemlich symmetrischer Vertheilung besonders in der vorderen Hälfte der Lateraltheile des 1.—5. Abdomensegmentes und in den Basipoditen und Exopoditen (am Lateralrande) der Abdomenbeine, ferner auch in den Lateraltheilen der 5 hintersten Thoraxsegmente und an der lateralen Falte, mit der die innere Schildwand in die Rumpfwand umbiegt, endlich an den lateralen Schildrändern, im Rostrum, in den drei hinteren Schildstacheln und im Raubbein, besonders im Handgliede und der Klaue.

Im Verlauf des 2. Stadiums nahm allmählich die Zahl der Larven zu, die an der Lichtseite des Glases aufstiegen; zunächst (am 20. Juli) thaten sie es vorübergehend, was sich zeigte, als ich die aufgestiegenen Larven isolirte: sie gingen alsbald wieder an die Dunkelseite in die Nähe des Bodens. Aber am 21. sammelte sich bereits die Hälfte der Larven an der Lichtseite des Glases und zum Theil an der Wasserfläche an; von dort durch Beschattung vertrieben, kehrten sie alsbald dorthin zurück, wenn das Licht wieder Zutritt bekam; direct von der Sonne getroffen suchten aber alle diese Larven schnell wieder die Dunkelseite und den Boden des Glases auf.

Das Lichtoptimum, dem die eben ausgeschlüpften Larven von *S. mantis* zustreben, lag also unter dem Grad der Intensität, die im Hintergrunde meines nordfenstrigen Arbeitszimmers herrschte. Mit dem Eintritt in's 2. Stadium hebt sich das Optimum, und vielleicht ist es nur die Schwere des Dotters, die die Thiere hindert, ihm nach an die Wasserfläche zu gehen;

wenigstens sind die aufsteigenden Larven gerade die, die ihren Dotter größtentheils resorbirt haben. Das Maximum der Heliophilie erreichen die Larven dann mit der folgenden Häutung zum 1. pelagischen Stadium (s. den nächsten Abschnitt).

3. Einige Beobachtungen an pelagischen Larven im Aquarium.

Über die Art, wie ich die pelagischen Larven im Aquarium hielt und aufzog, sowie über ihre Nahrung habe ich oben p 50 berichtet. Hier seien noch einige biologische Beobachtungen an diesen Larven mitgetheilt, besonders über ihr Verhalten zum Licht.

Sobald sich die oben besprochenen Larven von *S. mantis* zum 1. pelagischen Stadium gehäutet hatten, strebten sie alle (viele Hunderte) der Lichtseite des Glases und der Oberfläche zu. Sie stiegen in schräg gerichteten Zügen oder Schwärmen vom Boden zum Wasserspiegel auf und hielten sich dann nicht genau an der dem Fenster gerade zugewendeten Stelle der Wasserfläche auf, sondern etwas seitlich davon. Beschattung der Stelle vertreibt sie sofort; der ganze Schwarm flieht, um nach Verschwinden des Schattens sogleich wieder zurückzukehren. In's directe Sonnenlicht gebracht verließen die Larven nach und nach die Wasserfläche, und nach 5 Minuten waren sie in der Nähe des Bodens an zwei einander gegenüberliegenden Stellen angesammelt, deren Verbindungslinie zur verticalen Einfallsebene der Sonnenstrahlen senkrecht stand. Nach 10 Minuten langer Besonnung in's zerstreute Zimmerlicht zurückgebracht, brauchten sie über eine halbe Stunde, um ihr früheres Verhalten gegen zerstreutes Licht zurückzugewinnen.

Es gelang mir nicht, auch nur eine von diesen vielen Larven in's 2. pelagische Stadium zu bringen, obwohl ich sie mit Plankton versah, der Futter-Copepoden von passender Größe reichlich enthielt. Wenige Tage nach der Häutung zum 1. pelagischen Stadium fingen sie an abzusterben, und nach 10 Tagen gingen die letzten ein. Während dieser Zeit hörten sie auch nach und nach auf, sich an der Wasserfläche aufzuhalten und überhaupt die oben beschriebenen Reactionen gegen das Licht zu zeigen. Die gleiche Schwierigkeit, Larven nach Verbrauch des aus dem Ei mitgebrachten Dotters weiter aufzuziehen, bieten bekanntlich auch die Decapoden dar; worin sie liegt ist um so räthselhafter, als diese selben jüngsten (wie auch ältere) Stadien, wenn man sie gefischt hat und sie unter gleichen Bedingungen im Aquarium hält wie die aus dem Ei gewonnenen, sich nicht selten mehrmals häuten.

Auch die späteren Stadien von *mantis* sind heliophil, und *S. desmaresti* verhält sich wie *mantis*. Es schien mir aber, als ob diese beiden Arten eine weniger intensive Heliophilie aufwiesen als die Arten von *Lysiosquilla*.

Die frisch gefangenen Larven des 1. Stadiums von *L. eusebia* sammeln sich sofort an der Seite des Glases, an der das Licht einfällt, dicht unter dem Wasserspiegel an, und sie bleiben dort auch in vollem Sonnenlicht. Vertreibt man sie aber von da durch Beschattung oder durch einen Wasserstrom, so kehren sie mit größter Eile und auf der kürzesten Linie dahin

zurück, sobald die Beschattung oder Strömung aufhört. Während sie dem Lichte zu schwimmen, steht ihre Längsachse in der Richtung des einfallenden Lichtes; an der Glaswand angekommen, gerathen sie in eine verticale Lage, weil sie bei jeder Schwimmbewegung an die Wand stoßen. Bei jedem Schlage der Ruderbeine kommt die Spitze des Rostrums über Wasser; nie aber zeigt sich dabei eine Erscheinung, die bei so vielen anderen marinen Krebsen (Cladoceren, Euphausienlarven, Amphipoden etc.) auftritt, dass nämlich das Wasser, sobald irgend ein Theil des Krebskörpers den Wasserspiegel durchbohrt, abgestoßen wird. und die Krebse auf die Wasserfläche zu liegen kommen, unfähig wieder unterzutauchen.

Die Lage der Längsachse dieser Larven wird also, so lange sie sich ungehindert bewegen können, in ruhigem Wasser durch die Richtung des einfallenden Lichtes bestimmt; ist aber eine Strömung im Wasser vorhanden, so auch durch diese, und zwar stellen sich die Larven mit dem Kopfe der Strömung entgegen. Bringt man das Wasser in rotirende Bewegung (etwa indem man einen Wasserstrahl schräge einströmen lässt). welche die Lichtrichtung senkrecht kreuzt, so ändert sich sofort die vorher etwa verticale Lage der Längsachse und neigt sich dem Wasserstrom entgegen und zwar um so stärker, je stärker die Strömung ist. Die lebhaften Schwimmbewegungen bewirken dabei aber keine Locomotion; die Larven bleiben im ganzen an der hellsten Stelle des Wasserspiegels, wenn sie auch den Kopf vom Lichte ab- und dem Strome zuwenden. Diese Änderung der Achsenrichtung und die Verstärkung der Schwimmbewegungen dient nur dazu, die Strömung so weit zu überwinden, dass sie von jener Stelle nicht fortgeführt werden. Verdunkelt man die Stelle, so bewegen sie sich nicht etwa in der Richtung gegen den Strom weiter, sondern zerstreuen sich nach verschiedenen Richtungen oder schwimmen auf eine andere Stelle des Glases zu, wenn man zugleich von da Licht einfallen lässt. Das Licht bestimmt also direct die Bewegungsrichtung der Larven; die Wasserströmung übt einen richtenden Reiz nur dann aus, wenn sie mit dem Lichtreiz in Conflict kommt.

Die Entschiedenheit, mit der die Larven von *L. eusebia* dem Licht, auch dem stärksten Sonnenlicht, entgegenschwimmen, lässt nach, nachdem sie einige Tage im Aquarium gehalten worden sind; sie werden z. Th. sogar heliophob. Das dürfte indes eine pathologische Erscheinung sein. zurückzuführen auf nicht ganz adäquate Existenzbedingungen, und nicht etwa zu der Annahme berechtigen, dass die Heliophilie der Larven im Laufe ihres pelagischen Lebens abnähme; denn frisch gefangene Larven des 2. und aller folgenden Stadien zeigten keine geringere Intensität dieser Eigenschaft.

Die Larven von *L. occulta* verhalten sich ähnlich wie die von *L. eusebia*.

Die Eigenschaft der pelagischen Larven, auf die Lichtquelle zuzuschwimmen, muss zur Folge haben, dass sie im Meere Wanderungen ausführen: sie müssen sich vom Ort ihrer Entstehung entfernen und jeden Tag zuerst östlich, dann südlich, dann westlich wandern, im ganzen also in südlicher Richtung vorrücken. Daraus folgt weiter, dass Larven, die in der Nähe eines nach Süden gekehrten Ufers ausschlüpfen, während ihres pelagischen Lebens immer mehr in's offene Meer gerathen und sich also immer weiter von dem ihnen

nach der Metamorphose zukommenden Wohnort entfernen, und andererseits, dass Larven, die an einem nach Norden gewendeten Ufer ausschlüpfen, gegen das Ufer vorrücken und von den Wellen gegen Felsen oder auf den Strand geworfen werden müssen. Die Heliophilie der Larven, die als Ursache von Wanderungen ihre Ernährung begünstigt und zur Verbreitung der Art beiträgt, ist also für einen großen Theil von ihnen verderblich, und man sollte fast meinen, dass *Lysiosquilla*, bei deren Larven sie besonders stark ausgebildet ist, an Süd- oder Nordufern überhaupt nicht vorkommen könne, es sei denn, dass starke Strömungen die vom Licht bestimmte Wanderungsrichtung corrigirten.

Die Organe der Vorwärtsbewegung sind bei den Pseudozoëen und Synzoëen die gleichen wie beim erwachsenen Thiere, während bei den Antizoëen die Abdomenbeine diese Function erst nach und nach von den Thoraxbeinen übernehmen; bei *L. eusebia* beginnt das 1. Abdomen-Beinpaar bereits im 2. pelagischen Stadium zu schlagen. Viel später, in den letzten Stadien vor der Metamorphose oder erst danach, übernehmen die Abdomenbeine auch den Hauptantheil an der Athemfunction. Die relativ geringe (vom Rückenschild unterstützte) Leistung der kleinen Maxillipedkiemen als Athemorgane wird durch Eigenbewegung dieser Kiemen erhöht; bei *L. eusebia* sind sie im 4. pelagischen Stadium noch ganz bewegungslos; im 5. Stadium aber machen sie an den vorderen 2 oder 3 Maxillipeden und in den folgenden Stadien an allen 5 Maxillipeden fortwährend fächelnde Schwingungen, die eine Wasserströmung hervorrufen; dasselbe bemerkte ich an den Larven von *L. occulta* im letzten Stadium. Die Anlagen der Gehbeine am Mittelleibe beginnen sich auffallend lange, bevor sie in Function treten, zu bewegen; bei *L. eusebia* bereits im 6. pelagischen Stadium. Ob die Larven sich auch desselben Organes wie die Adulten, nämlich der Raubbeine, zum Erhaschen der Beute bedienen, kann ich nicht sagen; jedenfalls pflegen sie diese Beine in ganz anderer und sehr eigenthümlicher Weise von sich gestreckt zu halten, was besonders den Pseudozoëen und den schlanken *Alima* ein charakteristisches Aussehen gibt. Während des Fressens aber halten auch die Larven ihre Beute mit den kleinen Maxillipeden fest, wie ich mehrmals bei den gefräßigen Larven des letzten Stadiums von *L. occulta* beobachtete. Sie nagten von den ergriffenen grünen Pontelliden, die sie mit Vorliebe fressen und die gleich den Larven sich ausschließlich in der Nähe des Wasserspiegels aufhalten, zur Genüge ab und ließen den Rest fallen. Alsbald sieht man den Magen mit einer vom Pontellidenpigment blaugrün gefärbten Flüssigkeit gefüllt, die sofort in die Mitteldarmcöca (Leberschläuche) bis hinein in die Telsonzweige tritt; gelegentlich gelangt der grüne Saft auch vorn in den Mitteldarm selbst hinein, wird dann aber sogleich durch rückläufige Peristaltik in die Cöca zurückgepresst.

Wie häufig pelagische Thiere, sind auch die Larven der Stomatopoden von glasartiger Durchsichtigkeit. Das Chitin irisirt zuweilen und hat manchmal bei älteren Larven eine leichte Färbung, die man besonders an verdickten oder gefalteten Stellen wahrnimmt; bei *S. desmaresti* fand ich es röthlich, bei *L. eusebia* und *occulta* bläulich gefärbt. Abgesehen von dem grünen

Augenpigment und gelegentlichen rothen Flecken am Rostrum und auch an anderen Schildstacheln sind die pelagischen Larven fast farblos; nur besitzen sie in sehr verschiedener Zahl und Vertheilung die schon bei den propelagischen Larven von *S. mantis* erwähnten Pigmentflecke, die bei auffallendem Licht gelbgrün bis lebhaft grün, zuweilen metallglänzend erscheinen, und sich bei durchfallendem Licht als Häufchen von stroh- oder schmutziggelben Kugeln erweisen. Diese Flecke, die manchen Individuen ganz fehlen, bei anderen in großer Menge vorhanden sind, finden sich an den Rändern, Firsten und Stacheln des Schildes (besonders bei *S. mantis*), in der Mundgegend, in der Nähe des Rumpfgelenkes des Putzbeines, im 5. und 6. Abdomensegment, ferner in den Handgliedern aller 5 Maxillipeden, besonders des Raubbeines, in dessen 3. und 4. Gliede und Klaue sie ebenfalls vorhanden sein können, auch im Basipodit des 4. und am Lateralrand der Exopodite des 2.—4. Abdomenbeines. Einige Male beobachtete ich eine starke Vermehrung dieser Pigmentflecke bei Larven, die ich einige Tage im Aquarium gehalten.

Das Wachsthum der Larven während des pelagischen Lebens ist bei den einzelnen Arten ziemlich verschieden; die Länge des letzten Stadiums beträgt (ungefähr) bei *mantis* und *desmaresti* $5^1/_2$, bei *eusebia* kaum 4, bei *occulta* mehr als 6 mal soviel wie die Länge des 1. Stadiums, und da das Wachsthum in Breite und Dicke etwa das gleiche Verhältnis hat, beträgt die Zunahme des Volumens bei *mantis* und *desmaresti* das 165-, bei *eusebia* das 60-, bei *occulta* das 200 fache. Die spätere Volumenzunahme während der litoralen Periode (von der Metamorphose bis zur Erlangung der Maximallänge) ist bei *desmaresti* ungefähr die gleiche wie während der pelagischen Periode, bei *eusebia* aber stärker (150) und am größten bei *mantis* (über 1000).

F. Liste der citirten Arbeiten.

Alcock, A., & A. R. S. Anderson, 1899. Materials for a carcinological fauna of India. Series 3 Nr. 2. An account on the deep-sea Crustacea dredged during the surveying-season of 1897–98. in: Ann. Mag. N. H. (7) Vol. 3 p 1–27, 279—292.

[p 292: *Squilla leptosquilla* in unzweifelhaft 185 und 370–419 Faden Tiefe — s. oben p 189.]

Annesley, O., 1866. Notes on the habits of *Gonodactylus chiragra*. in: Proc. Z. Soc. London p 338—339.

[Beobachtung im Aquarium; Gebrauch der Raubbeine; Nahrung — s. oben p 192, 196.]

Bell, F. J., 1902. On the occurrence of *Squilla desmaresti* in the North Sea. in: Journ. Mar. Biol. Ass. Plymouth (2) Vol. 6 p 387—388.

[gedredgt bei 51° 39′ N 1° 41′ E vor der Themse-Mündung in 70–75 m Tiefe — s. oben p 33.]

Bethe, A., 1897. Vergleichende Untersuchungen über die Function des Centralnervensystems der Arthropoden. in: Arch. Phys. Pflüger Bd. 68 p 449—545 T 3.

[p 484—493: Versuche an *Squilla mantis*. Function der Gliedmaßen; Locomotion; Compensationsbewegungen der Augen; Bewegungen der Gliedmaßen, besonders der Beine, nach Durchschneidung der Längscommissuren des Schlundringes und zwischen dem 5. und 6. Thoraxganglion — s. oben p 6, 192, 194, 196, 198—200.]

Bigelow, R. P., 1895. Report upon the Crustacea of the order Stomatopoda collected by the steamer »Albatross« between 1885 and 1891, and on other specimens in the U. S. National Museum. in: Proc. U. S. Nat. Mus. Vol. 17 p 489—550 28 Fgg. 3 Tff. [vorläuf. Mittheil. in J. Hopkins Univ. Circ. Vol. 10 p 73—94, Vol. 12 p 100—103.]

[Schlüssel für Genera und Species. Beschreibung von *Gonodactylus spinosus*, *chiragra*, *Odontodactylus scyllarus*, *havanensis* 163 Faden 3 Fgg., *Pseudosquilla ciliata*, *ornata*, *oculata*, *megalophthalma*, *lessonii*, *stylifera* Fig., *Lysiosquilla biminiensis* 4 Fgg., *armata*, *glabriuscula*, *maculata*, *scabricauda*, *Squilla quadridens* 26 Faden, *polita* Fig., *desmaresti* Kanalinseln, *armata* bis 122 Faden, *dubia*, *parva* bis 16 Faden 2 Fgg., *prasinolineata*, *manloidea* Fig., *aculeata* 2 Fgg., *empusa*, *mantis* Venedig, Neapel, *panamensis* bis 76 Faden 2 Fgg., *intermedia* Fig., *biformis* 85—259 Faden 2 Fgg., *raphidea*, *nepa* Fig., *affinis* Fig., *alba* 2 Fgg., *rugosa* 27 Faden 2 Fgg.; p 543 Schlüssel für Larvengenera; Schwärme von Larven, besonders nach Anbruch der Nacht. Beschreibung von *Odonterichthus* 2 Fgg., der letzten *Alima* und des daraus gezüchteten 1. Litoralstadiums von *Sq. quadridens* 2 Fgg. — s. oben p 33, 156, 226.]

Boas, J. E. V., 1883. Studien über die Verwandtschaftsbeziehungen der Malacostraken. in: Morph. Jahrb. Bd. 8 p 485—579 T 21—24.

[Classification, Phylogenie, Morphologie der Gliedmaßen; p 494 T 23 F 60, 61 Mandibel, p 496 T 23 F 55 vordere Maxille, p 501 T 22 F 31, 32 hintere Maxille, p 515 Thoraxbeine, p 518, 566 T 24 F 79, 87 Abdomenbeine von *Squilla*, p 566, 574 Zusammenfassung und Diagnose der Ordnung — s. oben p 5, 25.]

Borradaile, L. A., 1908. Stomatopoda from the Western Indian Ocean. in: Trans. Linnean Soc. London (2) Z. Vol. 12 p 209—216 T 22.

[*Protosquilla pulchella*, *tuberculata* 39 Faden F 1, *Gonodactylus* (Schlüssel zu sp. und var.) *fimbriatus*, *chiragra* bis 30 Faden, *glaber* bis 30 Faden F 2, *demani*, *spinosus*, *Odontodactylus japonicus* 55 Faden, *brevirostris* 34 Faden, *latirostris* 25–80 Faden F 3, 3a, *Pseudosquilla ciliata* bis 34 Faden, *ornata*, *oculata*, *monodactyla*, *Lysiosquilla maculata*, *Odonterichthus tenuicornis*, *rostratus*, *Pseuderichthus communis*, *distinguendus*, *affinis*, *Lysierichthus duvaucelli*, *Alimerichthus multispinus*, *Alima spinigera* F 4, 4a, *robusta*, *hyalina*, *gracillima* F 5, 5b — s. oben p 162.]

Breemen, P. J. van, 1905. Plankton van Noordzee en Zuiderzee. Amsterdamer Dissert. Leiden 182 pgg. 2 Karten.

[p 74: *Squilla desmaresti* in der Nordsee, Larven von *S. mantis* im Ärmelkanal — s. oben p 33.]

Brooks, W. K., 1880. The larval stages of *Squilla empusa* Say. in: Johns Hopkins Univ. Baltimore. Chesapeake Zool. Laboratory. Scientific Results Session 1878 p 143—170 T 9—13.

[Beschreibung einiger Stadien; Nervensystem — s. oben p 154.]

—— ——, **1886.** Report on the Stomatopoda [etc.]. in: Rep. Challenger Vol. 16 Part 45 116 pgg. 16 Tff. [auch in Mem. Biol. Lab. J. Hopkins Univ. Sel. Morph. Monogr. I; Auszug in: J. Hopkins Univ. Cirrc. vol. 5 p 10—11, 83—84].

[Allgemeines; Genusschlüssel; phylogenetische Beziehungen der Genera zu einander; äußere Genitalorgane des ♂; Phylogenie der Larven. Beschreibung von *Squilla nepa* bis 15 Faden, *quinquedentata* 28 Faden T 1 F 3, T 2 F 6, *leptosquilla* 115 Faden T 1 F 1, 2, *lata* bis 49 Faden T 3 F 1—3, *fasciata* 15 Faden T 2 F 8, T 3 F 4, 5, *chlorida* 15 Faden T 2 F 1—5, *Lysiosquilla maculata* T 10 F 1—7, *excavatrix* T 10 F 8—16, *Pseudosquilla ciliata* 2 Faden T 15 F 10, *Gonodactylus chiragra* T 15 F 4, *graphurus* 8 Faden T 14 F 1, 4, 6, T 15 F 3, 8, *glabrous* T 14 F 5, T 15 F 7, 9, *Protosquilla elongata* T 15 F 2, 12, T 16 F 4, *folinii*, *trispinosa*, *cerebralis* T 14 F 2, 3, T 16 F 2, 3, *glyptocera*, *guerinii* T 16 F 1, 6, *excavata*, *furcicaudata*, *Coronida bradyi*, *trachura*. Larven-Entwicklung von *Squilla* (*Alima gracilis* T 4 F 4—6, T 5 F 3, T 6 F 3—5, T 8 F 4—6, *empusa* T 1 F 4, 5, *bidens* T 9 F 1, 2, *macrophthalma* T 7, T 8 F 1—3, *Alimerichthus* etc. T 8 F 7, 8, T 9 F 3—5), *Lysiosquilla* (T 5 F 5, 6, 9, T 6 F 1, 2, T 9 F 6—10, T 10, T 11, T 12 F 1, 2, *triangularis* T 9 F 11, T 11 F 6, *multispinosus* T 11 F 1, *minutus* T 12 F 4, T 13 F 1—8, 11), *Coronida*, *Pseudosquilla* (T 6 F 6, 7, T 12 F 6, T 13 F 12, 13, 14) und *Gonodactylus* (T 4 F 1—3, T 5 F 4, 7, T 12 F 3, 5, T 13 F 9, 10, T 15 F 1, 5, 6, 11) — s. oben p 25, 48, 155, 188, 196, 201.]

Brooks, W. K. [& F. H. Herrick], 1893. The embryology and metamorphosis of the Macroura. in: Mem. Nation. Acad. Washington Vol. 5 Mem. 4 p 321—576 57 Tff. 13 Fgg. [Chapter III by W. K. Brooks: The habits and metamorphosis of *Gonodactylus chiragra*. p 353—360 T 1, 3, 14, 15; vergl. auch p 337].

[Beschreibung der Species; Ökologisches, Laich, Brutpflege, Aufzucht der 3 ersten Larvenstadien; Beschreibung dieser und einiger älterer Stadien — s. oben p 156, 189, 192, 215.]

Carus, J. V., 1885. Prodromus faunae mediterraneae etc. Stuttgart. Vol. 1 525 pgg.

[p 464—465: *Lysiosquilla eusebia*, *Squilla mantis*, *desmaresti*, *ferussaci*, *Pseudosquilla cerisii*, *Gonodactylus chiragra*, ? *Carcinococcus costae*; Diagnosen, Vorkommen, Vulgärnamen — s. oben p 2, 33, 39.]

Chun, C., 1888. Die pelagische Thierwelt in größeren Meerestiefen und ihre Beziehungen zu der Oberflächenfauna. in: Bibliotheca Zool. 1. Heft 66 pgg. 5 Tff.

[p 29: Notiz über Vorkommen der Larven — s. oben p 47, 226.]

Clark, G., 1869. On the Squill of Mauritius (*Squilla stylifera*). in: Proc. Z. Soc. London p 3—4.

[Laich, Brutpflege, Ökologisches, Locomotion, Nahrung — s. oben p 188, 196, 199, 214.]

Claus, C., 1871. Die Metamorphose der Squilliden in: Abh. Ges. Wiss. Göttingen Bd. 16 55 pgg. 8 Tff. [vorläuf. Mittheil. in: *Nachr. Ges. Wiss. Göttingen 1871 No. 6].

[Beschreibung einer großen Zahl von Larven; Morphologie des Rumpfes und der Gliedmaßen; Phylogenetisches. p 6, 10, 16: Darm, p 16: Nervensystem — s. oben p 47, 48, 150—152, 159—161, 170, 174, 175.]

—— ——, **1876.** Untersuchungen zur Erforschung der genealogischen Grundlage des Crustaceen-Systems. Wien 114 pgg. 19 Tff.

[Morphologie des Rumpfes und der Gliedmaßen, Phylogenie; Larven: p 3 Textf. 1—5, T 4 F 8; Herz, Schalendrüse; Leber: T 4 F 8 — s. oben p 47, 150, 154, 157.]

—— ——, **1883.** Die Kreislauforgane und Blutbewegung der Stomatopoden. in: Arb. Z. Inst. Wien Bd. 5 p 1—14 T 1—3. [Vorl. Mitth. in Zool. Anzeiger Jahrg. 3 p 611—617.]

[Beobachtung an Larven des letzten Stadiums von *Squilla mantis*; p 11: Nervensystem; p 12: Antennendrüse, Maxillendrüse, Afterdrüse, einzellige Drüsen in Oberlippe und Maxille — s. oben p 47.]

—— ——, **1885.** Neue Beiträge zur Morphologie der Crustaceen. ibid. Bd. 6 p 1—108 T 1—7.

[Morphologie der Gliedmaßen. p 21 T 1 F 10: 2. Maxille; p 31 T 16 F 16—21: Thoraxbeine; p 38: Abdomenbeine; p 96, 104: Systematische Stellung der Stomatopoden — s. oben p 5.]

***Cocco, An., 1833.** Descrizione di alcuni Crostacei di Messina. in: Giornale di Scienze Litt. Arti per la Sicilia Vol. 44 p 107—115.

Costa, O. G., 1838. Fauna del Regno di Napoli ossia enumerazione etc. — Catalogo de' Crostacei del Regno di Napoli. 7 pgg.

[p 5: »Ordine II Stomapodi. *Squilla mantis*, Nap. Sparnocchia. — *Desmarestii*. — *Bruni*, Pres. Sicilia. — *Broadbenti*, Cocco. Sicilia. C.« — s. oben p 2, 33, 39.]

Dames, W., 1886. Über einige Crustaceen aus den Kreideablagerungen des Libanon. in: Zeit. D. Geol. Ges. Jahrg. 1886 p 551—575 T 13—15.

[p 558 T 15 F 1, 2: *Sculda syriaca* n.; p 568 T 15 F 3, 4: *Pseuderichthus* n. *cretaceus* n. — s. oben p 162.]

Dana, J. D., 1852, 1855. Crustacea. in: United States exploring expedition during the years 1838—1842 etc. Vol. 13. Philadelphia 1852, Atlas Philadelphia 1855.

[Der Text ist mir nicht zugänglich; abgebildet werden: *Lysiosquilla inornata* T 41 F 1*a*—*c* (F 1*e* Nervensystem), *Squilla rubrolineata* F 2*a*, *b*, *S. prasinolineata* F 3*a*—*e*, *Pseudosquilla stylifera* F 4*a*—*e*, *Gonodactylus chiragra* F 5*a*, *b*, *Erichthus palliatus* F 6*a*—*e*, *E. vestitus* F 7*a*—*d*, *E. spiniger* T 42 F 1*a*—*c*, *Alima angusta* F 2*a*—*f* — s. oben p 151.]

Delle Chiaje, S., 1841. Animali senza vertebre del Regno di Napoli. VI. Tav. 1—86. Descrizione e notomia degli animali invertebrati della Sicilia citeriore osservati vivi negli anni 1822—1830. Figure. Napoli 1841.

[Auf T 86 F 4, 5 dieses Bandes ist *Squilla mantis* abgebildet. In den Textbänden (1—5) wird *Squilla* nicht erwähnt, ebensowenig wie der auch auf T 86 abgebildete *Pagurus* und der auf T 87 des 7. Bandes abgebildete *Scyllarus*; vielmehr scheint *Lepas* die einzige Crustaceenart zu sein, die in den Textbänden besprochen wird, obwohl im Titel des 3. Bandes außer Cirropedi auch Crostacei verheißen werden. Die beiden Figuren zeigen *S. mantis* dorsal und ventral, nach Entfernung von Integument und Musculatur — s. oben p 25.]

Demoll, R., 1909. Über die Augen und die Augenstielreflexe von *Squilla mantis*. in: Z. Jahrb. Abth. Anat. Ont. Bd. 27 p 171—212 6 Fgg. T 13, 14.

[Physiologie der Augen. Statischer Sinn — s. oben p 199.]

Dohrn, A., 1875. Mittheilungen aus und über die zoologische Station von Neapel. Offenes Sendschreiben an Prof. Dr. C. Th. von Siebold. in: Zeit. Wiss. Zool. Bd. 25 p 457—480.

[p 471: *Toxopneustes brevispinosus* als Vertilger von *Sq. mantis* — s. oben p 196.]

Eydoux, . ., & . . Souleyet, 1841. Voyage autour du monde . . . 1836 et 1837 . . . La Bonite. Zoologie Tome 1 Paris. 334 pgg., dazu Atlas mit 97 Tff.

[p 251 *Erichthus spinosus* T 5 F 6—11, *armatus* T 5 F 12—17, *vitreus* T 5 F 18—25, *leachii* T 5 F 26—31, *guerinii* T 5 F 32—38, *edwardsii* T 5 F 39—54, *Squilla quadrispina* T 5 F 1, *Clorida latreillii* T 5 F 2—5 — s. oben p 151.]

Faxon, W., 1882a. Selections from embryological monographs. I Crustacea. in: Bull. Mus. Comp. Z. Harvard Coll. Vol. 9 Nr. 1 14 Tff.

[T 7 F 11—19, T 8 F 1—4; meist Copien; original sind T 7 F 11, 12 von einer *Erichthoidina* und T 8 F 2—4 vom letzten Larven- und ersten Litoral-Stadium von *Squilla empusa* — s. oben p 155.]

—— ——, **1882b.** Bibliography to accompany »Selections [etc.]«. ibid. Nr. 6 p 197—250.

[Titelliste.]

Gerstäcker, A., 1889. Decapoden; 4. Unterordnung: Stomatopoden. in: Bronn, Classen-Ordn., Bd. 5 Abth. 2: Crustacea. 2. Hälfte: Malacostraca p 686—751 T 64—68.

[Das Titelblatt des 5. Bandes, 2. Abth., trägt die Jahreszahl 1901; die Lieferungen, die die Stomatopoden enthalten, erschienen thatsächlich 1889 — s. oben p 1, 4, 25, 40, 188, 214.]

Giglioli, E. H., 1881. La scoperta di una fauna abissale nel Mediterraneo. Prima campagna del R. piroscafo »Washington« etc. (Luglio-Settembre 1881). in: Atti 3° Congresso Geografico Internaz. Roma 57 pgg.

[p 42: Fang von Larven — s. oben p 51.]

Gourret, P., 1886. Considérations sur la faune pélagique du golfe de Marseille suivie d'une étude etc. in: Ann. Mus. H. N. Marseille Tome 2 Mém. 2. 175 pgg. 5 Tff.

[p 22: Zoëen von *Squilla mantis* T 1 F 11 — s. oben p 47.]

Graeffe, Ed., 1900. Übersicht der Fauna des Golfes von Triest nebst Notizen über Vorkommen, Lebensweise, Erscheinungs- und Laichzeit der einzelnen Arten. 5. Crustacea. in: Arb. Z. Inst. Wien Bd. 13 p 33—80.

[p 65: Ökologisches, Laich, Brutpflege, Erscheinungszeit der Larven von *Sq. mantis*; Ökolog., Laichzeit von *Sq. desmaresti* — s. oben p 33, 189, 216, 226.]

Grobben, C., 1876. Die Geschlechtsorgane von *Squilla mantis* Rond. in: Sitzungsber. Akad. Wien Bd. 74 1. Abtheil. p 389—406 Taf.

[♂ und ♀ — s. oben p 24, 215, 216, 216.]

—— ——, **1878.** Beiträge zur Kenntnis der männlichen Geschlechtsorgane der Decapoden nebst vergleichenden Bemerkungen über die der übrigen Thoracostraken. in: Arb. Z. Inst. Wien Bd. 1 p 57—150 T 6—11.

[Vergl. p 62, 63, 64, 71, 76, 81, 89, 102, 106; Brunstzeit p 71, Genitalcharaktere am 1. Abdomenbein von *Squilla* und *Gonodactylus* p 140 — s. oben p 215.]

Guérin Méneville, F. E., 1830. Crustacés, Arachnides et Insectes. in: Voyage autour du monde sur la corvette »la Coquille« pendant les années 1822—1825. Zoologie, Tome 2, 2. partie, 1. Division 319 pgg. Dazu ein Atlas 1826, 5 + 21 Tff.

[p 40—43: *Squilla cerisii* (nach Miers 1880 p 113 = *lessonii* Guér. T 4 F 1, *Erichthus narral* T 4 F 2—4,

E. latreillii T 4 F 5—7. *Alima tetracanthura* T 4 F 8—13. Das Titelblatt hat die Jahreszahl 1830, die Vorrede zum 2. Theil des 2. Bandes ist vom November 1838 — s. oben p 34.]

Haller, G., 1879. Zur Kenntnis der Mittelmeerfauna der höheren Crustaceen. in: Z. Anzeiger Jahrg. 2 p 205—207.

[Bei Nizza gefischt 1 Exemplar von *Squilla ferussaci* und sehr wenige von *S. cerisii* — s. oben p 39.]

Hansen, H. J., 1895. Isopoden, Cumaceen und Stomatopoden der »Plankton«-Expedition. in: Ergeb. Plankton Exp. Bd. 2 G. c. 105 pgg. 8 Tff.

[p 64: Systematik der Larven; Beschreibung von *Lysierichthus edwardsii* T 7 4—4*e*, 5—5*c*, *vitreus*, *ophthalmicus* T 7 F 7—7*a*, T 8 F 1—1*d*, *minutus* T 8 F 2—2*e*, *Coroniderichthus* T 8 F 3—3*d*, *Pseuderichthus communis* T 8 F 5, 5*b*, *distinguendus*, *Gonodactylus folinii* T 8 F 7, 7*a*, *Alima hyalina* T 8 F 8, *bigelowi* T 8 F 9—9*d*, 10, *trivialis* T 8 F 11, *dilatata* T 8 F 12, 12*a*, unbenannte Larven T 8 F 14, 14*a*; Verbreitung — s. oben p 1, 3, 48, 151, 153, 155, 156, 157 ff, 163.]

Heller, C., 1863. Die Crustaceen des südlichen Europa. Crustacea podophthalmia. Wien 336 pgg. 10 Tff.

[p 304 *Squilla mantis* T 10 F 15—19, *desmaresti*, *ferussaci*, *cerisii*, *Gonodactylus chiragra* T 10 F 20; Beschreibung, Schlüssel für die *Squilla*-Arten, Synonymie, Verbreitung — s. oben p 2, 25, 33, 34.]

Herbst, Curt, 1896a. Über die Regeneration von antennulenähnlichen Organen an Stelle von Augen. 1. Mittheilung. in: Arch. Entwicklungsmechanik Bd. 2 p 544—558 T 31.

—— ——, **1896b.** Idem. 2. Mittheilung. in: Vierteljahrsschr. Nat. Ges. Zürich Jahrg. 41 p 435—454 T 8.

—— ——, **1899.** Idem. 3. und 4. Mittheilung. in: Arch. Entwicklungsmechanik Bd. 9 p 215—292 T 8—10.

—— ——, **1901a.** Idem. 5. Mittheilung. ibid. Bd. 13 p 436—447 T 19.

—— ——, **1901b.** Formative Reize in der thierischen Ontogenese. Ein Beitrag zum Verständnis der thierischen Embryonalentwicklung. Leipzig 125 pgg.

[p 38—43. »Über den formativen Einfluss von Theilen des Centralnervensystems auf die Regeneration von Körperanhängen bei den Crustaceen« — s. oben p 204 ff.]

Hilgendorf, F., 1885. Über cretaceische Squilliden-Larven vom Libanon. in: Sitzungsber. Nat. Freunde Berlin p 184—185.

[Hinweis auf Dames 1886 — s. oben p 162.]

Hofer, Bruno, 1894. Ein Krebs mit einer Extremität statt eines Stielauges. in: Verh. Deutsch. Z. Ges. 4. Vers. p 82—90 Fig.

[*Astacus fluviatilis* ♂. Erörterung der phylogenetischen Bedeutung der Abnormität für die Auffassung der Stielaugen als Extremitäten — s. oben p 204.]

Jurich, B., 1904. Die Stomatopoden der deutschen Tiefsee-Expedition. in: Wiss. Ergeb. D. Tiefsee-Exp. (Valdivia) Bd. 7 p 361—408 T 25—30.

[Systematisches. Morphologie des 1. Abdomenbeines des ♂. *Squilla minor* 50 m T 25 F 4, 4*a*, *empusa* T 25 F 3, *microphthalma* 50 m T 26 F 1, *leptosquilla* 296 m T 25 F 1, 16 (var. *dentata* 296 m T 25 F 2), *Lysiosquilla valdiviensis* T 26 F 2, 2*g*, *Gonodactylus chiragra* T 26 F 4, 4*a*, 5, 5*a*, *glabrous*. Zur Systematik der Larvenarten. *Alima robusta* T 27 F 6, *macrocephala* T 27 F 1—1*e*, *subtruncata* T 27 F 4, *hyalina*, *longicauda* T 27 F 8, 8*a*, *strigosa* T 27 F 3, 3*a*, *punctifera* T 28 F 1, 1*a*, *triangularis* T 27 F 7, 7*a* bei Nisida, *paradoxa* T 27 T 2, 2*a*, 2*b*, *α*, *β*, *γ*, *δ* T 27 F 5, *Lysierichthus pulcher* T 29 F 2, 2*a*, 2*b*, *vitreus* T 26 F 6, 6*a*, *duvaucellii* T 26 F 7, *Coroniderichthus bituberculatus* T 28 F 3, *Pseuderichthus distinguendus* T 28 F 5, *communis* T 29 F 1, *Odonterichthus tenuicornis* T 28 F 4, *Erichthus proprius* T 28 F 2—2*e*, *pygmaeus* T 28 F 6, 6*a*, *acer* T 28 F 8, 8*a*, 9, und namenlose T 28 F 7. — Nervensystem und Verdauungsorgane der Larven — s. oben p 25, 48, 162.]

***Kessler, K., 1866.** Über die *Squilla* (*Coronis*) *eusebia* Risso. in: Horae Soc. Ent. Ross. Vol. 4 p 41—48 T 1 F 5.

Korschelt, E., & K. Heider, 1892. Lehrbuch der vergleichenden Entwicklungsgeschichte der wirbellosen Thiere. Spec. Theil 2. Heft Jena.

[p 482 ff. — s. oben p 151.]

Lanchester, W. F., 1903. Marine Crustaceans. 8. Stomatopoda, with an account of the varieties of *Gonodactylus chiragra*. in: Fauna Geogr. Maldive Laccad. Archip. p 444—459 T 23.

[*Gonodactylus chiragra* F 1—15 (varr. *tumidus*, *acutus*, *smithii*, *segregatus*, *glabrous*, *mutatus*, *graphurus*, *incipiens*, *anancyrus*, *acutirostris*, *spinosus*, *espinosus*, ? *oerstedii*, *festae*), *Pseudosquilla ciliata* 30 Faden, *Alima bidens*, *Alimerichthus pyramidalis*, *unidens*, *Coroniderichthus bituberculatus* — s. oben p 162.]

Lister, J. T., 1898. Note on a (? Stomatopod) Metanauplius Larva. in: Q. Journ. Micr. Sc. (2) Vol 41 p 433—437 2 Fgg.

[s. oben p 157.]

Lloyd, R. E., 1908. Remarkable cases of variation. 1. *Squilla investigatoris.* in: Rec. Indian Mus. Calcutta Vol. 2 p 29—35 T 2, 3.

[Variation der Zähne an der Klaue des Raubbeines von 20 Species von *Squilla*.]

Lo Bianco, S., 1909. Notizie biologiche riguardanti specialmente il periodo di maturità sessuale degli animali del golfo di Napoli. in Mittheil. Z. Stat. Neapel Bd. 19 p 513—761.

[p 599, 600: Ökologisches; Zeit der Trächtigkeit, des Laichens, des Auftretens der Larven von *Lysiosquilla eusebia, occulta, Pseudosquilla ferussaci*, sp., *Squilla desmaresti, mantis* — s. oben p 33, 44.]

Lucas, H., 1849. Exploration Scientifique de l'Algérie pendant les années 1840, 1841, 1842 etc. — Sciences Physiques, Zoologie I. — Histoire Naturelle des Animaux Articulés. 1re Partie: Crustacées, Arachnides, Myriapodes et Hexapodes. Paris 403 pgg. 8 + 22 + 3 + 2 Tff.

[p 50: Vorkommen von *Sq. mantis* und »*cerisyi*«; Farbe von *S. c.* — s. oben p 33, 34, 39.]

Martens, E. v., 1881. Squilliden aus dem Zoologischen Museum in Berlin. in: Sitzungsber. Ges. Freunde Berlin p 91—94.

[Nicht-mediterrane Sp. von *Gonodactylus* und *Lysiosquilla*; p 94: über *Gonodactylus* im Mittelmeer und Olivi's *Cancer scyllarus* — s. oben p 2.]

Mayer, Paul, 1877. Zur Entwicklungsgeschichte der Decapoden. in: Jena. Zeitschr. Naturw. Bd. 11 p 188 bis 269 T 13—15.

[p 243, 255 T 15 F 58, 59: Larven von *Squilla* aus dem Ei gezüchtet; Telson von *Alima* und *Erichthus* — s. oben p 154.]

—— ——, **1880.** Carcinologische Mittheilungen. IX. Die Metamorphose von *Palaemonetes varians* Leach. in: Mitth. Z. Station Neapel Bd. 2 p 197—221 T 10.

[p 219: Pseudozoëa von *Squilla mantis* aus dem Ei gezüchtet — s. oben p 151, 154.]

Metzger, A., 1875. Crustaceen aus den Ordnungen Edriophthalmata und Podophthalmata. in: Jahresber. Comm. Wiss. Untersuch. D. Meere Kiel Jahrg. 2—3 p 277—309.

[p 287: Erwähnung einer »*Erichthus*form« aus der Nordsee — s. oben p 34.]

Miers, E. J., 1880. On the Squillidae. in: Ann. Mag. N. H. (5) Vol. 5 p 1—30, 85—127 T 1—3.

[Systematische Monographie der Adulten: Diagnosen, Synonymie, Fundorte. Mittelmeerarten: p 10: *Lysiosquilla eusebia*, p 16: *Squilla ferussaci*, p 21, 126 T 2 F 11: *S. mantis*, p 28: *S. desmarestii*, p 114: *Pseudosquilla cerisii*, p 118: *Gonodactylus chiragra* — s. oben p 1, 2, 25, 33, 34.]

Milne-Edwards, H., 1837. Histoire Naturelle des Crustacés, comprenant l'anatomie, la physiologie et la classification de ces animaux. Tome 2 Paris 532 pgg.; Atlas renfermant 42 planches.

[p 489—531 T 1 F 1, T 2 F 1—8, T 9 F 1—3, T 10 F 4. 4*a*, T 26 F 11—15, T 27 F 1—14, T 28 F 10—19. Ordre Stomapodes mit 3 Familien: Caridioides, Bicurassés, Unicurassés. Familie Unicurassés umfasst die 2 Tribus Erichthiens (Genera: *Squillerichthus, Erichthus, Alima*) und Squilliens (Genera: *Squilla, Gonodactylus, Coronis*); p 509: Rumpfskelet, p 514 ff.: Blutgefäße, Darm, Genitalorgane, Nervensystem — s. oben p 2, 151.]

Müller, Fr., 1862. Bruchstück zur Entwicklungsgeschichte der Maulfüßer. in: Arch. Naturg. Bd. 28 p 353 bis 361 T 13.

[Äußerer Bau einer jungen *Squilla*-Larve; Ästhetasken der Antennulen — s. oben p 152.]

—— ——, **1863.** Ein zweites Bruchstück zur Entwicklungsgeschichte der Maulfüßer. ibid. Bd. 29 p 1—7 T 1.

[Larve von *Lysiosquilla*; Auge, Darm und Leber, Herz, Blut — s. oben p 152.]

—— ——, **1864.** Für Darwin. Leipzig. 91 pgg. 67 Fgg.

[p 44—45 Textf. 34, 35: Laich, Embryo, Larve einer *Squilla*-Art — s. oben p 152, 214.]

Nardo, G. D., 1869. Annotazioni illustranti cinquantoquattro specie di Crostacei (Podottalmi, Stomapodi, Edriottalmi e Succhiatori) nel Mare Adriatico etc. in: Mem. Ist. Veneto Sc. Venezia Vol. 14 127 pgg.

[p 112 T 3 F 7: *Squilla eusebia*, dürftige Beschreibung; Fund von *Gonodactylus chiragra* in der Adria. — p 123 bis 124 enthält die Erklärung zu 4 Tafeln, die ich nicht gesehen, weil sie in dem Exemplar der Stations-Bibliothek fehlen — s. oben p 2, 40, 44.]

***Natale, Gius. de, 1850.** Su pochi Crostacei del porto di Messina. Lettera al Sig. Achille Costa. Napoli 16 pgg. Taf.

[*Carcinococcus costai* — s. oben p 47.]

Olivi, G., 1792. Zoologia Adriatica. Bassano 334 pgg. 9 Tff.

[p 44 ff: Genus *Cancer*. p 49: *Squilla*, p 50: *Cancer Mantis* und *Cancer Scyllarus*. p 60: *C. Scyllarus* wird mit *Mantis* verglichen, ist aber nach Martens 1881 eine *Gebia* — s. oben p 2.]

Oppenheim, P., 1888. Neue Crustaceenlarven aus dem lithographischen Schiefer Bayerns. in: Zeit. D. Geol. Ges. Bd. 40 p 709—719 T 31.

[*Clausia lithografica* — s. oben p 162.]

Pruvot, G., 1898. Essai sur les fonds et la faune de la Manche occidentale (côtes de Bretagne) comparés à ceux du golfe du Lion. in: Arch. Z. Expér. (3) Tome 5 p 511—659.

[*S. mantis, desmaresti, Ps. cerisii* im Golf du Lion, *S. d.* im Ärmelcanal. Ökologisches — s. oben p 33, 39.]

Rynberk, G. van, 1906. Über den durch Chromatophoren bedingten Farbenwechsel der Thiere (sog. chromatische Hautfunction). in: Ergeb. Physiol. Jahrg. 5 Abth. 1 und 2 p 347—571.

[Arthropoden: p 395—428 — s. oben p 203.]

Risso, A., 1816. Histoire Naturelle des Crustacés des Environs de Nice. Paris 175 pgg. 3 Tff.

[p 112—116: *Squilla mantis, desmaresti* T 2 F 8, *eusebia* — s. oben p 3, 33, 40, 44, 214.]

—— ——, 1826. Histoire Naturelle des principales productions de l'Europe Méridionale et particulièrement de celles des environs de Nice et des Alpes Maritimes. Tome 5. Paris 403 pgg. 10 Tff.

[p 85—88 T 4 F 15. Dieselben Arten wie 1816; abgeb. *Sq. eusebia* — s. oben p 3, 33, 40, 44, 214.

Roux, P., 1828. Crustacés de la Méditerranée et de son litoral. Paris [ohne Paginirung] 45 Tff.

[p 19 *Squilla*, p 21 *Sq. cerisii* T 5, p 117 *ferussaci* T 28, p 161 *desmaresti* T 40. Die citirten Seiten nach handschriftlicher Paginirung — s. oben p 2, 25, 33, 34, 39.]

[**Sars, G. O.**], **1906.** Catalogue des espèces de plantes et d'animaux observés dans le plankton recueilli pendant les expéditions périodiques depuis le mois d'août 1902 jusqu'au mois de mai 1905. in: Publ. Circonstance Conseil Internat. Expl. Mer Copenhague Nr. 33 122 pgg.

[p 104: *Alima* im Ärmelcanal, *Erichthus* in der Nordsee — s. oben p 34.]

Schmidtlein, R., 1879. Beobachtungen über die Lebensweise einiger Seethiere innerhalb der Aquarien der Zoologischen Station. in: Mitth. Z. Station Neapel. Bd. 1 p 489—514.

[Biolog. Beobachtungen an *Sq. mantis* im Aquarium — s. oben p 191, 192, 195, 196, 198, 201.]

Smith, S. J., 1873. The metamorphoses of the lobster and other Crustacea. in: U. St. Comm. Fish Fisheries; Part I, Rep. Sea Fish. New England 1871—72 Washington p 522—537.

[p 336 T 8 F 36: Larve von *Squilla empusa* — s. oben p 155.]

***Stossich, M., 1881.** Prospetto della fauna del mare Adriatico. Pt. III. Crostacei. in: Boll. Soc. Adriat. S. N. Vol. 6.

Tattersall, W. M., 1905. On Stomatopod larvae from the west coast of Ireland. in: Rep. Fish. Ireland for 1902—03. Part 2 p 211—213.

[*Alima, Gonerichthus* beschrieben, nicht benannt — s. oben p 34, 162.]

—— ——, **1906.** Report on the Leptostraca, Schizopoda and Stomatopoda collected by Professor Herdman, at Ceylon, in 1902. in: Herdman, Rep. Pearl Oyster Fish. London Part 5 p 157—188 3 Tff.

[p 166: *Squilla raphidea* 7—9 Faden, *nepa* 7—9 Faden, *Pseudosquilla ciliata* 10—14 Faden, *Gonodact. chiragra* (varr. *smithii* 45—50 Faden, *incipiens*), *glabrous* bis 40 Faden, *herdmani* T 1 F 8—10, *acanthurus* 45—50 Faden T 1 F 11—15; Larven: *Alima* α T 2 F 20—25, *Alimerichthus unidens* T 2 F 26, α T 2 F 27—29, *Lysioerichthus duvaucellii*, α T 2 F 30—34, β T 3 F 35—40, *Pseuderichthus communis, Gonerichthus* α T 3 F 42, β T 3 F 43—45, γ T 3 F 46, 47 — s. oben p 162.]

Thallwitz, J., 1891. Decapoden-Studien, insbesondere basirt auf A. B. Meyers Sammlungen im Ostindischen Archipel, nebst einer Aufzählung der Decapoden und Stomatopoden des Dresdener Museums. in: Abh. Ber. Mus. Dresden No. 3 56 pgg. Taf.

[p 54: *Gonodact. chiragra, oerstedi, scyllarus, cultrifer, Squilla dubia, desmaresti, mantis, nepa, raphidea, Lysiosquilla maculata, Pseudosquilla ciliata*; Liste mit Fundorten — s. oben p 33.]

Yarrell, William, 1833. Notice on the occurrence of *Squilla Desmarestii* on the British shores. in: Mag. N. H. Loudon Vol. 6 p 230—231 Fig.

[Fundort, Beschreibung — s. oben p 33.]

Wood-Mason, J., 1895. Figures and descriptions of nine species of Squillidae from the collection in the Indian Museum. Calcutta 11 pgg. 4 Tff.

[*Lysiosquilla spinosa* T 1 F 1—3, *multifasciata* T 1 F 4—7, *Squilla foveolata* T 2 F 1, *supplex* T 2 F 2, T 3 F 2, *stridulans* 68—276 Faden T 2 F 8, T 3 F 1, *Chloridella latreillei* bis 13 Faden T 4 F 6—13, *microphthalma* T 4 F 1—5, *decorata* T 4 F 14—17, *Gonodactylus platysoma* T 3 F 3—9 — s. oben p 13, 201.]

G. Abbildungen.

a. Erklärung der Buchstaben und Ziffern.

A = Glied einer Gliedmaße.
Ab = Abdomen.
Ac = Stachel, Dorn.
acc = accessorisch.
Aes = Ästhetask.
An = Antenne.
an = vordere.
Anl = Antennula.
ans = schleifenförmig.
ant = vordere.
Anus = After.
arc = bogenförmig.
Bap = Basipodit.
bas = basal.
Br = Kieme.
Car = Kiel.
Cr = Leiste.
di, dist = distal.
do, dors = dorsal.
Enp = Endopodit.
Epst = Epistom.
Exp = Exopodit.
Fl = Geißel.
Fl. aes = Sinnesgeißel.
Fo = Rinne, Furche, Grube.
Fol = Deckblatt.
Inc = Kerbe, Einschnitt.
la = lateral.
Lab = Lippe.
lat = lateral.
Lo = Lobus.
lo = longitudinal.
me = medial.
Mnd = Mandibel.
Mp 1 = Putzbein.
Mp 2 = Raubbein.
Mp 3, 4, 5 = 3., 4., 5. Maxilliped.
Mx = Maxille.
Ol = Lateralauge.
Pa = Gehbein.
Pe = Penis.
Ped = Schaft der Antennula.
Pl = Falte.
Plr = Pleura.
Pn = Abdomenbein.
Po = Porus.
po, post = hintere.
Pp = Palpus.
Pr, Proc = Fortsatz.
pr, prox = proximal.
Pr. int = Zwischenfortsatz.
Pr. tu = Röhrenfortsatz.
Pr. u = Hakenfortsatz.
Pu = Uropod.
Ret = Retinaculum.
Ro = Rostrum.
S = Rumpfsegment.
Sc = Rückenschild.
sec = secundär, Neben . .
Sl = Litoralstadium.
Sp = Pelagisches Stadium.
Spp = Propelagisches Stadium.
subm, submed = submedian.
Te = Telson.
Ter = Tergit.
term = terminal.
Th = Thorax.
tr = transversal.

Tu = Wulst, Knopf.
tu = Rohr.
U = Haken, Klaue.
ve, vent = ventral.
W = Sattelfläche.

I, II etc. Nummern der Segmente und Glieder.
1, 2, 3 etc. Nummern von Stadien und Gliedmaßen.
∾ bedeutet verschmolzen oder nicht getrennt.

Die eingeklammerten Lettern und Ziffern neben den Figurennummern bezeichnen das Entwicklungsstadium und die Gliedmaße.

---

b. Liste der Textfiguren.

Berichtigungen.

p 15 Zeile 9 von oben statt T 5 F 17 lies T 5 F 47.
p 18 » 9 » unten » T 2 F 58, 59 lies T 5 F 58, 59.
p 31 » 1 » oben » T 3 F 6 lies T 3 F 16.

Erklärung der Tafelfiguren.

Tafel 1.

Adulte Thiere der Mittelmeer-Species.

Fig. 1—9 in natürlicher Größe.

Fig. 1. *Squilla mantis* (p 5, 25, 202).

Fig. 2. *Squilla mantis*; Ventralfläche der Mittelleibsegmente eines trächtigen ♀ (p 5, 34, 216).

Fig. 3. *Pseudosquilla cerisii* (p 5, 34).

Fig. 4. *Lysiosquilla eusebia* (p 5, 40).

Fig. 5. *Squilla pallida* (p 5, 26).

Fig. 6. *Squilla desmaresti* ♂, helle Varietät (p 5, 26).

Fig. 7. *Squilla desmaresti* ♂, dunkle Varietät (p 5, 26, 203).

Fig. 8. *Pseudosquilla ferussaci* ♀ (p 5, 34).

Fig. 9. *Squilla mantis* ♀ während der Brutpflege (p 5, 25, 220).

Fig. 10. *Lysiosquilla eusebia*; Ventralfläche der Mittelleibsegmente eines trächtigen ♀ (p 5, 40, 222) — 4 ×.

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

Tafel 2.

Squilla mantis, adult; Rumpf und Gliedmaßen.

Fig. 1. ♀ Letzte Thoraxsegmente und 1. Abdomensegment, lateral (p 10, 28) — ca. 2 ×.
Fig. 2. ♀ Hinteres Rumpfende, lateral (p 10, 23, 28) — ca. 2 ×.
Fig. 3. ♀ Vordertheil des Rumpfes, lateral. Die Antenne ist entfernt, und die 2. Maxille abgebogen, um den Mund frei zu legen (p 7 ff, 27) — ca. 2 ×.
Fig. 4. ♀ Die vordersten Segmente, ventral (p 7, 27) — 4 ×.
Fig. 5. ♀ Die vordersten Segmente, dorsal. Linkes Auge und Rostrum sind entfernt (p 7, 27) — 4 ×.
Fig. 6. ♀ Kopf und Rückenschild, dorsal (p 7, 12, 27) — ca. $1^1/_2$ ×.
Fig. 7. ♀ Mittelleib- und vordere Abdomensegmente, dorsal (p 10, 28) — ca. 2 ×.
Fig. 8. ♀ Hinterer Theil des Vorderrumpfes, ventral. Die 5 Maxillipeden und die rechten beiden Maxillen sind nahe an der Basis abgeschnitten (p 9, 14, 16, 27) — 2 ×.
Fig. 9. ♀ Hinterster Theil des Vorderrumpfes, dorsal. Das Schild ist dicht hinter der Anwachsfalte abgetragen, um die Terga der Thoraxsegmente freizulegen (p 8, 28) — 2 ×.
Fig. 10. ♀ Hinteres Rumpfende, ventral (p 10, 23, 28) — wenig vergrößert.
Fig. 11. ♂ Hinteres Rumpfende, dorsal (p 11, 23, 28) — ca. $1^1/_2$ ×.
Fig. 12. ♀ 5. Thoraxsegment, lateral (p 10, 28) — ca. 4 ×.
Fig. 13. ♀ Antennule (p 13, 30) — 4 ×.
Fig. 14. ♀ Antenne. Die Squama ist abgeschnitten (p 14, 30) — 4 ×.
Fig. 15. ♀ Antenne (p 14, 30) — 2 ×.
Fig. 16. ♀ Rechtes Auge, medial (p 12, 30) — 5 ×.
Fig. 17. ♀ Linkes Auge, lateral (p 12, 30) — 5 ×.
Fig. 18—20. ♀ Handglied und Klaue des 3., 4., 5. Maxillipeden. Borsten größtentheils weggelassen (p 16, 19, 31) — 3 ×.
Fig. 21, 22. ♀ Raubbein, medial und lateral (p 16, 18, 31) — ca. $1^1/_2$ ×.
Fig. 23. ♀ 1. Maxille, Hinterfläche (p 15, 31) — 10 ×.
Fig. 24. ♂ Mandibel, latero-ventral (p 14, 31) — 4 ×.
Fig. 25. ♂ Mandibel, mediale Fläche des Kauendes (p 14, 31) — 4 ×.
Fig. 26. ♀ Putzbein (p 16, 18, 31) — 3 ×.
Fig. 27. ♀ 1. Abdomenbein, Endopodit (p 21, 32) — 2 ×.
Fig. 28. ♀ 1. Abdomenbein, Exopodit; Kiemenäste abgeschnitten (p 21, 32) — 2 ×.
Fig. 29. ♀ Uropod, ventral (p 23, 32) — 2 ×.
Fig. 30—34. ♂ Kiemen des Putz-, Raubbeines und der 3 kleinen Maxillipeden (p 16, 31) — 5 ×.
Fig. 35. ♂ 3. Gehbein (p 20, 31) — 3 ×.

Mantis

Mantis

Tafel 3.

Fig. 1—39: *Squilla desmaresti* und *pallida*, adult; Rumpf und Gliedmaßen.

Fig. 1. *d.* ♀ Kopf und Rückenschild, dorsal (p 7, 27) — 4 ×.
Fig. 2, 3. *d.* ♀ Vorderste Segmente, dorsal und ventral (p 7, 27) — 10 ×.
Fig. 4. *d.* ♂ Hinteres Rumpfende, dorsal (p 11, 28) — 5 ×.
Fig. 5, 6. *d.* ♀ 5. und 6. Thoraxsegment, dorsal und lateral (p 10, 28) — 5 ×.
Fig. 7, 8. *p.* ♀ 5. und 6. Thoraxsegment, lateral und dorsal (p 10, 28) — 5 ×.
Fig. 9. *d.* ♀ 5. Thoraxsegment, laterale Fortsätze, ventral (p 10, 28) — 5 ×.
Fig. 10. *p.* ♀ 5. Thoraxsegment, laterale Fortsätze, ventral (p 10, 28) — 5 ×.
Fig. 11. *d.* ♀ Linkes Auge, medial (p 12, 30) — $7^1/_2$ ×.
Fig. 12. *d.* ♀ Rechtes Auge, lateral (p 12, 30) — $7^1/_2$ ×.
Fig. 13. *p.* ♀ Antennule, Sinnnesgeißel (p 13, 30) — 16 ×.
Fig. 14. *d.* ♀ Antennule, Sinnesgeißel (p 13, 30) — 16 ×.
Fig. 15. *d.* ♀ 1. Maxille, Vorderfläche (p 15, 31) — 20 ×.
Fig. 16. *d.* ♀ Mandibel, Ende der Kaulade (p 14, 31) — 10 ×.
Fig. 17. *d.* ♀ Antenne (p 14, 30) — $7^1/_2$ ×.
Fig. 18. *d.* ♀ 2. Maxille, Vorderfläche. Alle Borsten weggelassen (p 15, 31) — 10 ×.
Fig. 19. *d.* ♀ 2. Maxille, Endglied, Hinterfläche (p 15, 31) — 10 ×.
Fig. 20. *d.* ♀ Raubbein, mediale Fläche (p 16, 18, 31) — 5 ×.
Fig. 21. *d.* ♂ Putzbein, Handglied und Klaue (p 16, 18, 31) — 25 ×.
Fig. 22. *d.* ♂ Putzbein (p 16, 18, 31) — 8 ×.
Fig. 23. *d.* ♂ 5. Maxilliped, lateral (p 16, 19, 31) — 10 ×.
Fig. 24. *d.* ♂ 5. Maxilliped, Endstück, medial (p 16, 19, 31) — $12^1/_2$ ×.
Fig. 25. *d.* ♂ 3. Maxilliped, Endstück, lateral (p 16, 19, 31) — $12^1/_2$ ×.
Fig. 26—28. *p.* ♀ Kiemen des Raubbeines, des 3. und 4. Maxillipeden (p 16) — $7^1/_2$ ×.
Fig. 29. *d.* ♀ 5. Abdomenbein, Basi- und Endopodit. Ohne Borsten (p 21, 32) — 5 ×.
Fig. 30. *p.* ♀ Kieme des Putzbeines (p 16) — $7^1/_2$ ×.
Fig. 31. *d.* ♂ 4. Maxilliped, Endstück. Borsten angedeutet (p 16, 19, 31) — $12^1/_2$ ×.
Fig. 32. *d.* ♀ 1. Abdomenbein, Hinterfläche (p 21, 32) — $7^1/_2$ ×.
Fig. 33. *p.* ♀ Uropod, dorsal. Borsten größtentheils weggelassen (p 23, 32) — 5 ×.
Fig. 34. *d.* ♀ Uropod, ventral (p 23, 32) — 5 ×.
Fig. 35. *d.* ♂ 1. Abdomenbein, Endstück des Endopodites, Hinterfläche (p 23, 32) — 16 ×.
Fig. 36. *d.* ♂ 1. Abdomenbein, Endopodit, Vorderfläche (p 23, 32) — 16 ×.
Fig. 37. *d.* ♂ 3. Gehbein (p 20, 31) — 10 ×.
Fig. 38, 39. *p.* ♂ 1. Abdomenbein, Endstück des Endopodites, Hinter- und Vorderfläche (p 23, 32) — $12^1/_2$ ×.

Fig. 40—44: *Lysiosquilla pleuracuta*, Pelagische Larven, 7. und 8. Stadium (p 52, 80—82, 162 ff).

Fig. 40. 7. Stadium (p 81) Dorsalansicht — 10 ×.
Fig. 41. 7. Stadium Lateralansicht — 10 ×. (Statt *Ab. S IV* lies *Ab S VI.*)
Fig. 42. 8. Stadium (p 82) Uropod — 25 ×.
Fig. 43. 8. Stadium Telsonrand — 30 ×.
Fig. 44. 8. Stadium Antennula — 30 ×.

Fig. 1–6, 9, 11, 12, 14–25, 29, 31, 32, 34–37 Desmaresti. Fig. 7, 8, 10, 13, 26–28, 30, 33, 38, 39 Pallida.

Fig. 40–44 Pleuracuta Sp. 7, 8.



Tafel 4.

Fig. 1—36: *Pseudosquilla cerisii*, adult; Rumpf und Gliedmaßen.

Fig. 1, 2. ♂ Vorderkopf, dorsal und ventral (p 7, 34) — 8 ×.
Fig. 3. ♂ 5. Rumpfsegment, lateral (p 10, 36) — 5 ×.
Fig. 4. ♀ Rostrum, dorsal (p 7, 35) — 5 ×.
Fig. 5. ♂ Hintere Mittelleib- und vordere Abdomen-Segmente, lateral (statt *T2. S VII* lies *Th. S VII*) (p 10, 36) — ca. 2 ×.
Fig. 6, 7. ♂ Hinteres Rumpfende, dorsal und lateral (p 11, 36) — ca. 2½ ×.
Fig. 8, 9. ♀ Auge, lateral und medial (p 12, 37) — 7½ ×.
Fig. 10. ♀ Raubbein, medial (p 16, 18, 38) — 3 ×.
Fig. 11. ♀ 2. Maxille (p 15, 38) — 7 ×.
Fig. 12. ♀ 1. Maxille, Vorderfläche (p 15, 38) — 13 ×.
Fig. 13. ♀ 1. Maxille, proximaler Lobus, Hinterfläche (p 15, 38) — 13 ×.
Fig. 14—18. ♀ Kiemen der 5 Maxillipeden (p 16, 38) — 5 ×.
Fig. 19. ♀ Antennule (p 13, 37) — 6 ×.
Fig. 20, 21. ♀ Antenne, Endopodit und Squama (14, 37) — 6 ×.
Fig. 22—24. ♀ 3., 2., 1. Gehbein, Endopodit (p 20, 38) — 10 ×.
Fig. 25—27. ♀ 5., 4., 3. Maxilliped, Endstück. Borsten fortgelassen (p 16, 19, 38) — 5 ×.
Fig. 28. ♀ Uropod. Fiederung der Borsten fortgelassen (p 23, 39) — 5 ×.
Fig. 29, 30. ♂ 2. Abdomenbein, Rand des Exopodites, Vorder- und Hinterfläche (p 23, 39).
Fig. 31. ♂ 1. Abdomenbein, Endstück des Endopodites, Vorderfläche (p 23, 39) — 10 ×.
Fig. 32, 33. ♀ Mandibel (p 14, 38) — 7 ×.
Fig. 34, 35. ♀ 5. Abdomenbein, Endo- und Exopodit. Ohne Borsten (p 21, 38).
Fig. 36. ♂ 1. Abdomenbein, Endopodit, Hinterfläche (p 23, 39) — 6 ×.

Fig. 37—48: *Pseudosquilla ferussaci* ♀, adult; Rumpf und Gliedmaßen.

Fig. 37. Vorderleib, dorsal (p 7, 10, 12, 34) — ca. 1½ ×.
Fig. 38, 39. Auge, medial und lateral (p 12, 37) — 7 ×.
Fig. 40. Mittelleib und Abdomen, lateral (p 10, 36) — ca. 1½ ×.
Fig. 41. Hinteres Rumpfende, dorsal (p 10, 36) — ca. 1½ ×.
Fig. 42. 1. Maxille, Palpus (p 15, 38) — 17 ×.
Fig. 43. 5. Abdomenbein, Endopodit. Borsten meist weggelassen (p 21, 39) — 6 ×.
Fig. 44. Uropod, dorsal. Ohne Borsten (p 23, 39) — 2½ ×.
Fig. 45. Mandibelpalpus (p 14, 38) — 8 ×.
Fig. 46. 2. Maxille (p 15, 38) — 5 ×.
Fig. 47. Raubbein, Endstück (p 16, 18, 38) — 3 ×.
Fig. 48. Antenne, Squama (p 14, 37) — 5 ×.

Fig. 49—56: *Pseudosquilla ferussaci* (sp.?), 1. Litoral-Stadium (p 125, 142).

Fig. 49. Rostrum — 5 ×.
Fig. 50. Telson, dorsal — 5 ×.
Fig. 51. 1. Maxille — 30 ×.
Fig. 52. 2. Maxille, Endglied — 30 ×.
Fig. 53. Mandibelpalpus — 30 ×.
Fig. 54. Uropod, ventral — 5 ×.
Fig. 55. Telson, Hinterrand — 13 ×.
Fig. 56. Raubbein, Endstück — 9 ×.

Fig. 57—65: *Pseudosquilla caudata*, Pelag. Larve des drittletzten (?) Stadiums (p 57, 117, 162 ff).

Fig. 57. Lateralansicht — 3 ×.
Fig. 58. 1. Maxille — 50 ×.
Fig. 59, 60. 6. und 8. Thoraxbein — 50 ×.
Fig. 61. Kopf, ventral — 17 ×.
Fig. 62—64. Kiemen des 1., 3. und 5. Abdomenbeines — 50 ×.
Fig. 65. Abdomen, lateral — 9 ×.

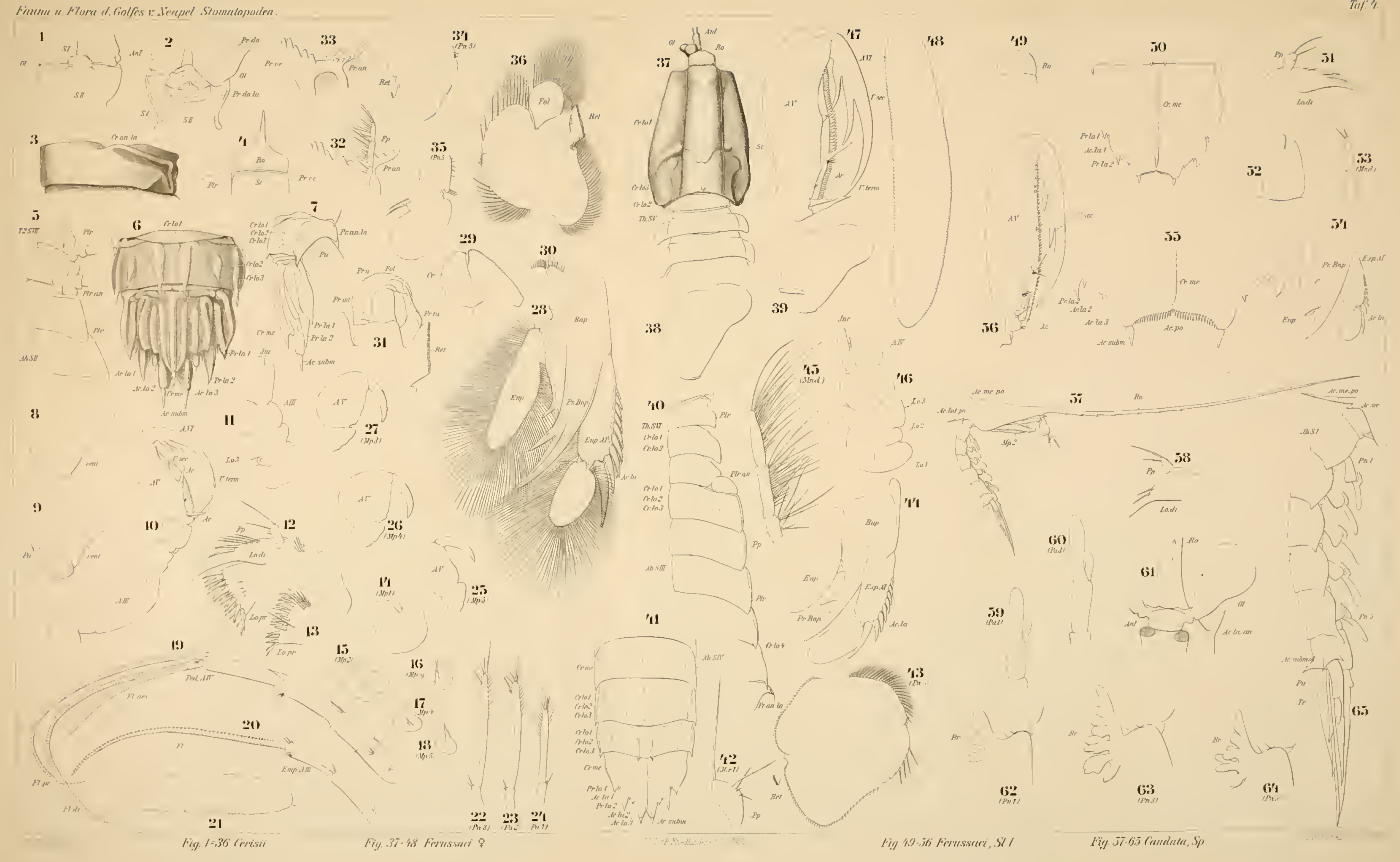


Fig. 1-36 Ceristi. Fig. 37-48 Ferussaci ♀. Fig. 49-56 Ferussaci, St I. Fig. 57-65 Caudata, Sp.



Tafel 5.

Fig. 1—42: *Lysiosquilla eusebia*, adult; Rumpf und Gliedmaßen.

Fig. 1. ♀ Vorderkopf, ventral. Rechte Antennule abgeschnitten (p 7, 40) — 10 ×.
Fig. 2. ♀ Vorderkopf, dorsal. Rostrum nur im Umriss (p 7, 40) — 10 ×.
Fig. 3, 4. ♀ Hinteres Rumpfende, ventral und lateral (p 11, 23, 41) — 5 ×.
Fig. 5. ♀ Antenne, dorsal (p 14, 42) — 10 ×.
Fig. 6, 7. ♀ Rechtes Auge, lateral und medial (p 12, 42) — 15 ×.
Fig. 8, 9. ♀ Linkes Auge, ventral und dorsal (p 12, 42) — 15 ×.
Fig. 10. ♀ Antenne, proximales Stück, ventral (p 14, 42) — 10 ×.
Fig. 11. ♀ 2. Maxille, Vorderfläche (p 15, 43) — 16 ×.
Fig. 12. ♀ Raubbein, mediale Fläche (p 16, 18, 43) — 5 ×.
Fig. 13, 14. ♀ Mandibel, dorsal und ventral (p 14, 42) — 12½ ×.
Fig. 15, 16. ♀ Antennula, dorsal und ventral (p 13, 42) — 12½ ×.
Fig. 17. ♀ 1. Maxille, Hinterfläche (p 15, 42) — 20 ×.
Fig. 18—22. ♀ Kiemen des 1.—5. Maxillipeden (p 16, 43) — 5 ×.
Fig. 23. ♀ Putzbein, Endstück, lateral (p 16, 18, 43) — 20 ×.
Fig. 24. ♀ Putzbein, Klaue, medial — 30 ×.
Fig. 25. ♀ 3. Maxilliped, medial (p 16, 19, 43) — 6 ×.
Fig. 26. ♀ 4. Maxilliped, medial. Borsten weggelassen (p 16, 19, 43) — 5 ×.
Fig. 27. ♀ Uropod, dorsal (p 23, 44) — 7½ ×.
Fig. 28. ♀ 5. Maxilliped, medial (p 16, 19, 43) — 10 ×.
Fig. 29, 30. ♀ Raspelborste und Doppelkammborste vom Handgliede des Putzbeines (p 18, 43) — 100 ×.
Fig. 31. ♀ Platte Borste vom Handgliede des 4. Maxillipeden (p 20).
Fig. 32—34. ♀ 1., 3. und 5. Abdomenbein, Endopodit (p 21, 43) — 5 ×.
Fig. 35, 36. ♀ 1. Gehbein (p 20, 43) — 10 ×.
Fig. 37. ♀ 1. Abdomenbein, Exopodit. Borstenfiedern weggelassen (p 21, 43) — 5 ×.
Fig. 38. ♂ 2. Abdomenbein, Stück des Exopodites (p 23, 44).
Fig. 39, 40. ♂ 1. Abdomenbein, Endopodit, Vorder- und Hinterfläche (p 23, 44) — 16 ×.
Fig. 41. ♂ 3. Gehbein (p 20, 43) — 10 ×.
Fig. 42. ♀ Kieme des 1. Abdomenbeines (p 22) — 10 ×.

Fig. 43—60: *Squilla mantis*, adult; Cuticularanhänge.

Fig. 43, 44. Ankerhaken von den Retinacula der Abdomenbeine (p 52) — 200 ×.
Fig. 45, 46. Doppelkammborsten vom Handgliede des Putzbeines (p 18, 31) — 50 ×.
Fig. 47. Hakenborste vom proximalen Lobus der 1. Maxille (p 15) — 40 ×.
Fig. 48. Pfriemborste vom Endgliede des Exopodites eines Gehbeines (p 21).
Fig. 49. Behaarte Borsten vom Endopodit eines Gehbeines (p 21, 32) — 50 ×.
Fig. 50. Nackte Borsten am Gliede einer Nebengeißel der Antennula (p 14) — 200 ×.
Fig. 51. Stück einer Fiederborste von einem Abdomenbein (p 22).
Fig. 52. Ästhetasken (p 14, 30) — 100 ×.
Fig. 53. Proximaler Dorn am Handgliede des Raubbeines (p 19, 31).
Fig. 54. Kammborste vom 4. Gliede des Putzbeines (p 18) — 130 ×.
Fig. 55. Stück der Borste von Fig. 56 — 200 ×.
Fig. 56. Raspelborste vom Handgliede des Putzbeines (p 18, 31) — 65 ×.
Fig. 57. Übergangsborste vom 4. Gliede des Putzbeines (p 18) — 130 ×.
Fig. 58, 59. Nadelborsten vom Mandibelpalp (p 18).
Fig. 60. Nadelborste vom 4. Gliede des Putzbeines (p 18).

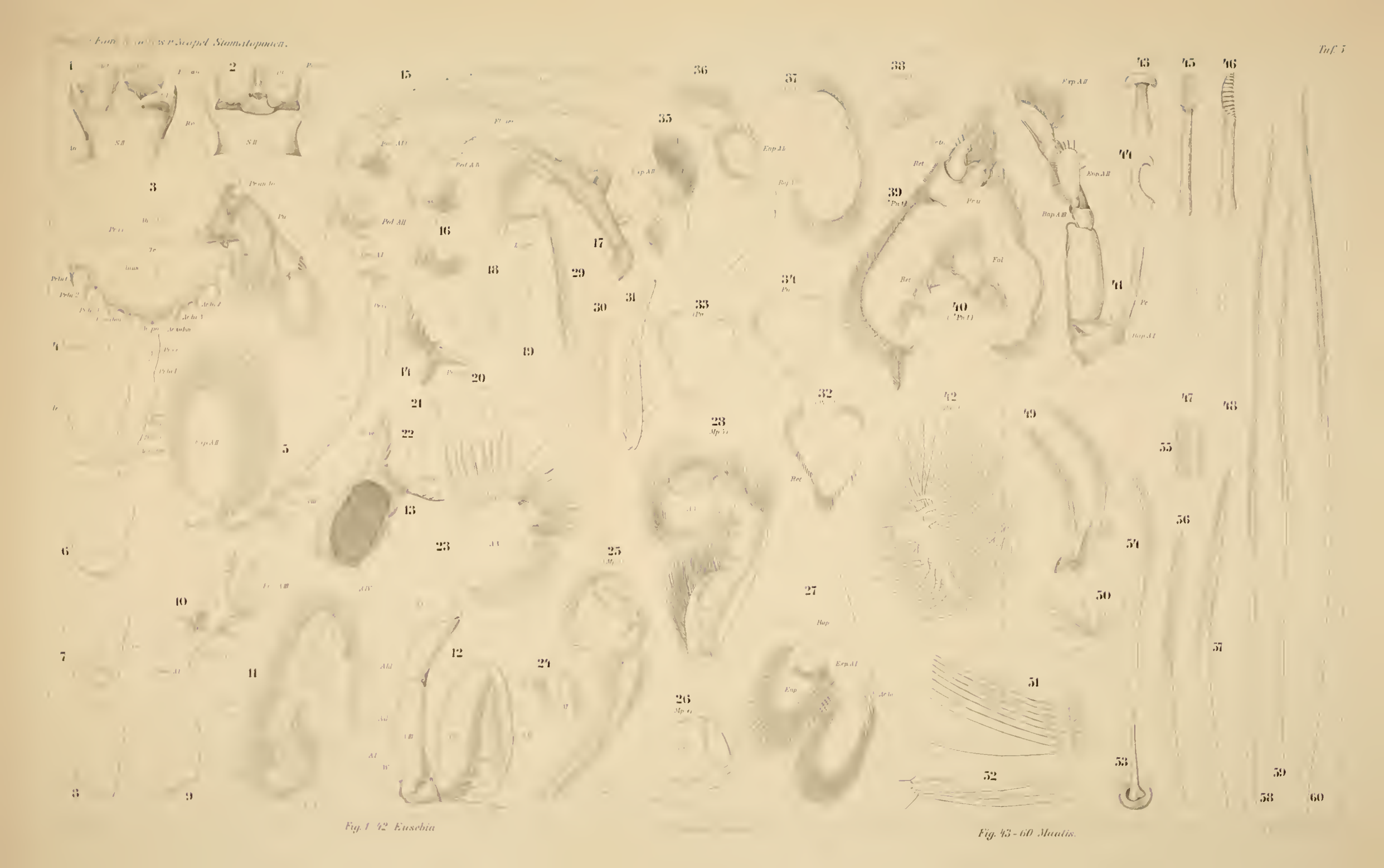


Fig. 1-42 Eusebia

Fig. 43-60 Mantis.

Tafel 6.

Fig. 1—42: *Lysiosquilla occulta* und *eusebia*, Litorale Jugendstadien (p 125, 127, 131)

Fig. 1. *o.* Stadium 1, Dorsalansicht — 10 ×.
Fig. 2. *o.* Stadium 1, Antennula — 25 ×.
Fig. 3. *o.* Stadium 1, Antenne — 25 ×.
Fig. 4. *e.* Stadium 1, Antennula — 25 ×.
Fig. 5. *e.* Stadium 2, Antenne — 20 ×.
Fig. 6. *e.* Stadium 4 (?), Antenne, Endopodit — 25 ×.
Fig. 7. *e.* Stadium 4 (?), Antennula — 25 ×.
Fig. 8. *e.* Stadium 2, Vorderkopf, dorsal — 10 ×.
Fig. 9. *e.* Stadium 4 (?), Raubbein, Endstück — 15 ×.
Fig. 10. *e.* Stadium 2, 2. Gehbein, Endstück — 20 ×.
Fig. 11. *e.* Stadium 4 (?), Kieme des 3. Abdomenbeines — 20 ×.
Fig. 12. *e.* Stadium 4 (?), Basipodit des 5. Abdomenbeines — 16 ×.
Fig. 13. *e.* Stadium 2, Raubbein — 20 ×.
Fig. 14. *o.* ♂, Stadium von 15 mm Länge, 1. Abdomenbein, Endopodit — 5 ×.
Fig. 15. *e.* Stadium 2, Uropod — 20 ×.
Fig. 16. *e.* Stadium 1, Uropod — 25 ×.
Fig. 17. *o.* Stadium 1, Uropod — 25 ×.
Fig. 18. *o.* Stadium 1, 5. Abdomenbein — 25 ×.
Fig. 19. *o.* Stadium 1, 3. Abdomenbein — 25 ×.
Fig. 20. *o.* Stadium 1, 1. Abdomenbein — 25 ×.
Fig. 21. *e.* Stadium 1, 4. Maxilliped. Ohne Borsten — 20 ×.
Fig. 22. *o.* Stadium 1, 4. Maxilliped — 25 ×.
Fig. 23. *o.* Stadium 1, 3. Maxilliped — 25 ×.
Fig. 24. *o.* Stadium 1, 5. Maxilliped — 25 ×.
Fig. 25. *o.* Stadium 1, 5. Abdomenbein, Basipodit — 25 ×.
Fig. 26. *o.* Stadium 1, 2. Maxille, Vorderfläche — 50 ×.
Fig. 27. *o.* Stadium 1, Lateralansicht — 10 ×.
Fig. 28, 29. *o.* Stadium 1, Telson, dorsal und ventral — 20 ×.
Fig. 30. *e.* Stadium 1, Telson, dorsal — 20 ×.
Fig. 31, 32. *e.* Stadium 2, Telson, ventral und dorsal — 20 ×.
Fig. 33. *o.* Stadium 2, Telson mit Uropod, dorsal — 20 ×.
Fig. 34, 35. *o.* ♂, Stadium von 16 mm Länge, Telson dorsal und ventral — 17 ×.
Fig. 36, 37. *e.* ♀, Stadium 4 (?), Telson mit Uropod, dorsal und ventral — 10 ×.
Fig. 38, 39. *o.* ♂, Stadium von 21 mm Länge, Telson, dorsal und ventral — 15 ×.
Fig. 40—42. *e.* Stadium 4 (?), 1.—3. Gehbein, Endopodite — 34 ×.

Fig. 43—58: *Squilla mantis*, Litorale Jugendstadien (p 125, 134).

Fig. 43. ♀, Stadium 1, Hinteres Rumpfende, dorsal — 20 ×.
Fig. 44. ♀, Stadium von 55 mm Länge, Uropod, Ende des Basipoditfortsatzes — 8 ×.
Fig. 45. ♀, Stadium 2, Mandibel, Stück der Lade und Palpus — 25 ×.
Fig. 46. ♀, Stadium 4 oder 5, Mandibelpalpus — 25 ×.
Fig. 47. ♂, Stadium von 44 mm Länge, Mandibelpalpus — 25 ×.
Fig. 48. ♀, Stadium 1, Dorsalansicht — 5 ×.
Fig. 49. ♂, Stadium von 90 mm Länge, 1. Abdomenbein, Endstück des Endopodites — 8 ×.
Fig. 50. ♂, Stadium von 65 mm Länge, dasselbe — 13 ×.
Fig. 51. ♂, Stadium von 60 mm Länge, dasselbe — 13 ×.
Fig. 52. ♂, Stadium von 48 mm Länge, dasselbe — 25 ×.
Fig. 53. ♂, Stadium von 44 mm Länge, dasselbe 25 ×.
Fig. 54. ♀, Stadium 1, Auge — 13 ×.
Fig. 55, 56. ♀, Stadium 2, Telsonrand — 20 ×.
Fig. 57. ♀, Stadium von 55 mm Länge, Telsonrand — 10 ×.
Fig. 58. ♀, Stadium 1, Stück der Antennula — 20 ×.

Fig. 59—68: *Squilla desmaresti*, Litorale Jugendstadien (p 125, 138).

Fig. 59. ♀, Stadium 1, Antennula, proximales Stück — 10 ×.
Fig. 60. ♂, Stadium 3, 1. Abdomenbein, Endstück des Endopodites — 25 ×.
Fig. 61. ♂, Stadium 4, dasselbe — 25 ×.
Fig. 62, 63. ♀, Stadium 1, 4. Abdomenbein, Endo- und Exopodit — 13 ×.
Fig. 64. ♀, Stadium 1, 2. Maxille, Endglied — 33 ×.
Fig. 65. ♀, Stadium 1, Telsonrand — 20 ×.
Fig. 66. ♂, Stadium 2, Telsonrand — 20 ×.
Fig. 67. ♂, Stadium 4, Telsonrand — 20 ×.
Fig. 68. ♀, Stadium 1, Dorsalansicht — 5 ×.



Fig. 1-3, 14, 17-20, 22-29, 33-35, 38, 39 Occulta. Fig. 4-13, 15, 16, 21, 30-32, 36, 37, 40-42 Eusebia. Fig. 43-58 Mantis. Fig. 59-68 Desmaresti.

Tafel 7.

Lysiosquilla occulta, Pelagische Larven, Stadium 1—7 (p 52, 58—72, 162 ff).

Fig. 1. Stadium 1 (p 59), Dorsalansicht — 37 ×.
Fig. 2. Stadium 1, Telsonrand — 10 ×.
Fig. 3. Stadium 2 (p 61), Antennula (statt *Sp 1 Anl* lies *Sp 2 Anl*) — 100 ×.
Fig. 4. Stadium 2, Lateralansicht — 37 ×.
Fig. 5, 6. Stadium 2, 1. und 2. Abdomenbein — 100 ×.
Fig. 7. Stadium 2, Hinteres Rumpfende, ventral — 50 ×.
Fig. 8. Stadium 2, 1. Maxille — 200 ×.
Fig. 9. Stadium 2, Mandibel — 200 ×.
Fig. 10. Stadium 3 (p 62), 1. Maxille — 133 ×.
Fig. 11. Stadium 3, Lateralansicht — 20 ×.
Fig. 12. Stadium 3, Antenne — 67 ×.
Fig. 13. Stadium 3, Telsonraud — 75 ×.
Fig. 14. Stadium 3, Mandibel — 133 ×.
Fig. 15. Stadium 3, Antennula — 67 ×.
Fig. 16, 17. Stadium 3, 1. (Putz-) und 2. (Raub-)Thoraxbein — 67 ×.
Fig. 18. Stadium 3, 2. Abdomenbein — 67 ×.
Fig. 19, 20. Stadium 3, 4. und 3. Thoraxbein (Maxilliped) — 67 ×.
Fig. 21, 22. Stadium 3, 3. und 4. Abdomenbein — 67 ×.
Fig. 23. Stadium 3, 5. Thoraxbein (Maxilliped) — 67 ×.
Fig. 24. Stadium 3, 1. Abdomenbein — 50 ×.
Fig. 25. Stadium 4 (p 64), Telsonrand mit Uropod — 50 ×.
Fig. 26. Stadium 4, Antenne — 67 ×.
Fig. 27. Stadium 4, 1. Maxille, Vorderfläche — 133 ×.
Fig. 28. Stadium 4, Antennula — 67 ×.
Fig. 29. Stadium 4, 5. Thoraxbein (Maxilliped) — 67 ×.
Fig. 30. Stadium 4, 5. Abdomenbein — 100 ×.
Fig. 31, 32. Stadium 4, 4. und 3. Thoraxbein (Maxilliped) — 67 ×.
Fig. 33. Stadium 4, Raubbein, medial — 50 ×.
Fig. 34. Stadium 4, 1. Abdomenbein — 50 ×.
Fig. 35. Stadium 4, Putzbein — 67 ×.
Fig. 36. Stadium 4, 4. Abdomenbein — 50 ×.
Fig. 37, 38. Stadium 4, Putzbein, Endstück — 100 ×.
Fig. 39. Stadium 5 (p 66), Vordere Rumpfhälfte, ventral — 30 ×.
Fig. 40. Stadium 5, 1. Maxille, Vorderfläche — 100 ×.
Fig. 41. Stadium 5, Antennula — 50 ×.
Fig. 42. Stadium 5, Putzbein 50 ×.
Fig. 43. Stadium 5, Telsonrand — 50 ×.
Fig. 44. Stadium 5, Uropod — 67 ×.
Fig. 45—47. Stadium 5, 3., 4. und 5. Thoraxbein (Maxilliped) — 67 ×.
Fig. 48, 49. Stadium 5, 1. und 5. Abdomenbein — 50 ×.
Fig. 50—52. Stadium 5, 3., 4. und 5. Thoraxbein (Maxilliped) — 67 ×.
Fig. 53. Stadium 5, Antenne — 50 ×.
Fig. 54—56. Stadium 5, 3., 4. und 5. Thoraxbein (Maxilliped) — 67 ×.
Fig. 57—59. Stadium 5, 6.—8. Thoraxbein (1.—3. Gehbein) — 100 ×.
Fig. 60. Stadium 6 (p 68), Telsonrand — 50 ×.
Fig. 61, 62. Stadium 6, Antennula — 50 ×.
Fig. 63. Stadium 6, 2. Maxille — 100 ×.
Fig. 64. Stadium 6, 1. Maxille, Vorderfläche — 100 ×.
Fig. 65—67. Stadium 6, 6.—8. Thoraxbein (1.—3. Gehbein) — 50 ×.
Fig. 68. Stadium 6, Antenne — 50 ×.
Fig. 69, 70. Stadium 6, Mandibel, Vorder- und Hinterfläche — 50 ×.
Fig. 71—73. Stadium 6, 3.—5. Thoraxbein (Maxilliped) — 50 ×.
Fig. 74, 75. Stadium 6, Putzbein, Endstück — 100 ×.
Fig. 76. Stadium 6, Uropod — 50 ×.
Fig. 77—79. Stadium 6, 3.—5. Thoraxbein (Maxilliped) — 50 ×.
Fig. 80. Stadium 7 (p 71), Uropod — 50 ×.
Fig. 81—83. Stadium 7, 6.—8. Thoraxbein (1.—3. Gehbein) — 50 ×.
Fig. 84—86. Stadium 7, 5., 4. und 3. Maxilliped (in Fig. 86 lies *A II* statt *A III*) — 37 ×.
Fig. 87. Stadium 7, Telsonrand — 30 ×.
Fig. 88. Stadium 7, Antenne — 37 ×.
Fig. 89. Stadium 7, Antennula — 37 ×.



Occulta Sp 1-7 Occulta Sp 1-7



Tafel 8.

Fig. 1—39: *Lysiosquilla occulta*, Pelagische Larven, Stadium 8, 9 (p 52, 72—75, 162ff).

Fig. 1. Stadium 8 (p 72), Dorsalansicht — 10 ×.
Fig. 2. Stadium 8, Antenne — 37 ×.
Fig. 3. Stadium 8, 2. Maxille — 100 ×.
Fig. 4. Stadium 8, Telsonrand — 33 ×.
Fig. 5. Stadium 8, 1. Abdomenbein — 30 ×.
Fig. 6. Stadium 8, Uropod — 37 ×.
Fig. 7. Stadium 8, 5. Abdomenbein — 30 ×.
Fig. 8—10. Stadium 8, 3., 4., 5. Maxilliped — 37 ×.
Fig. 11. Stadium 8, Antennula — 37 ×.
Fig. 12—14. Stadium 8, 1., 2., 3. Gehbein — 37 ×.
Fig. 15. Stadium 9 (p 73), 1. Abdomenbein — 25 ×.
Fig. 16. Stadium 9, 1. Maxille — 75 ×.
Fig. 17. Stadium 9, 5. Abdomenbein — 25 ×.
Fig. 18. Stadium 9, Uropod — 25 ×.
Fig. 19—21. Stadium 9, 5., 4., 3. Maxilliped — 20 ×.
Fig. 22—24. Stadium 9, 1., 2., 3. Gehbein — 37 ×.
Fig. 25, 26. Stadium 9, Raubbein, lateral und medial — 25 ×.
Fig. 27. Stadium 9, 2. Maxille, Hinterfläche — 75 ×.
Fig. 28. Stadium 9, Hinteres Rumpfende — 20 ×.
Fig. 29. Stadium 9, Vorderkopf, lateral — 20 ×.
Fig. 30. Stadium 9, Vordertheil des Rumpfes, ventral — 20 ×.
Fig. 31. Stadium 9, Telsonrand — 30 ×.
Fig. 32. Stadium 9, Antennula — 30 ×.
Fig. 33. Stadium 9, Geißeln der Antennula mit Andeutung der Gliederung nach der Metamorphose — 30 ×.
Fig. 34, 35. Stadium 9, Mandibel, Vorder- und Hinterfläche — 75 ×.
Fig. 36. Stadium 9, Antenne — 30 ×.
Fig. 37. Stadium 9, Putzbein — 30 ×.
Fig. 38. Stadium 9, Putzbein, Spitze, medial — 150 ×.
Fig. 39. Stadium 9, Putzbein, distales Stück — 100 ×.

Fig. 40—90: *Lysiosquilla eusebia*, Pelagische Larven, Stadium 1—9 (p 52, 76—80, 162ff).

Fig. 40. Stadium 1 (p 76), Dorsalansicht — 27 ×.
Fig. 41. Stadium 1, Kopf, ventral — 40 ×.
Fig. 42. Stadium 1, Telsonrand — 50 ×.
Fig. 43. Stadium 1, 2. Maxille — 133 ×.
Fig. 44. Stadium 1, 1. Maxille — 133 ×.
Fig. 45. Stadium 1, Lateralansicht — 27 ×.
Fig. 46—50. Stadium 1, 1.—5. Thoraxbein — 67 ×.
Fig. 51. Stadium 1, Antennula — 67 ×.
Fig. 52. Stadium 1, Mandibel — 133 ×.
Fig. 53. Stadium 1, Antenne — 67 ×.
Fig. 54, 55. Stadium 1, 1. und 2. Abdomenbein — 67 ×.
Fig. 56. Stadium 2 (p 77), Mandibelzähne — 133 ×.
Fig. 57. Stadium 2, Telsonrand — 55 ×.
Fig. 58, 59. Stadium 2, 1. und 2. Thoraxbein — 50 ×.
Fig. 60, 61. Stadium 2, 3. und 4. Abdomenbein — 100 ×.
Fig. 62, 63. Stadium 2, 2. und 1. Abdomenbein — 50 ×.
Fig. 64. Stadium 2, Antennula (statt *Sp II Anl* lies *Sp 2 Anl*) — 50 ×.
Fig. 65. Stadium 2, 1. Maxille — 100 ×.
Fig. 66. Stadium 3 (p 77), Abdomen, linke Hälfte, dorsal — 35 ×.
Fig. 67. Stadium 3, Antennula — 50 ×.
Fig. 68—71. Stadium 3, 5., 4., 3., 2. Abdomenbein — 50 ×.
Fig. 72. Stadium 3, 1. Maxille — 100 ×.
Fig. 73. Stadium 3, Mandibel — 100 ×.
Fig. 74. Stadium 3, 1. Abdomenbein — 50 ×.
Fig. 75. Stadium 3, 2. Thoraxbein (Raubbein), Endglieder — 50 ×.
Fig. 76. Stadium 4 (p 78), Uropod — 67 ×.
Fig. 77. Stadium 4, 5. Abdomenbein — 67 ×.
Fig. 78. Stadium 4, Mittel- und Hinterleib, lateral — 30 ×.
Fig. 79. Stadium 5 (p 79), Lateralansicht — 12 ×.
Fig. 80—82. Stadium 6 (p 79), 3., 4., 5. Thoraxbein (Maxilliped) — 40 ×.
Fig. 83—85. Stadium 7 (p 79), 3., 4., 5. Maxilliped, Endglieder — 30 ×.
Fig. 86. Stadium 8 (p 79), Antennula — 30 ×.
Fig. 87—89. Stadium 9 (p 79), 3., 4., 5. Maxilliped, Endglieder — 30 ×.
Fig. 90. Stadium 9, Hinteres Rumpfende, dorsal — 10 ×.

Fig. 1–39 Occulta Sp 8–9

Fig. 40–90 Eusebia Sp 1–9

Tafel 9.

Squilla mantis, Larven des 1. propelagischen bis 10. pelagischen Stadiums (p 56, 87—111, 162 ff).

Fig. 1. Stad. propel. 1 (p 87), Dorsalansicht — 37 ×.
Fig. 2. Stad. propel. 1, Lateralansicht — 37 ×.
Fig. 3. Stad. propel. 1, Raubbein — 50 ×.
Fig. 4. Stad. propel. 2 (p 88), Lateralansicht — 25 ×.
Fig. 5. Stad. propel. 2, 2. Maxille — 150 ×.
Fig. 6. Stad. propel. 2, Dorsalansicht — 25 ×.
Fig. 7. Stad. propel. 2, Telsonrand — 75 ×.
Fig. 8. Stad. propel. 2, Raubbein — 33 ×.
Fig. 9. Stad. propel. 2, 1. Maxille — 150 ×.
Fig. 10. Stad. propel. 2, Antennule — 67 ×.
Fig. 11. Stad. propel. 2, Antenne — 67 ×.
Fig. 12, 13. Stad. propel. 2, 4. und 1. Abdomenbein — 67 ×.
Fig. 14. Stad. propel. 2, Putzbein, Endstück — 200 ×.
Fig. 15. Stad. propel. 2, Mandibel — 150 ×.
Fig. 16. Stad. propel. 2, Putzbein — 67 ×.
Fig. 17. Stad. pelag. 1 (p 89), Lateralansicht — 20 ×.
Fig. 18. Stad. pelag. 1, Dorsalansicht — 20 ×.
Fig. 19. Stad. pelag. 1, Telsonrand — 67 ×.
Fig. 20. Stad. pelag. 1, Mandibel — 200 ×.
Fig. 21. Stad. pelag. 1, Raubbein — 37 ×.
Fig. 22, 23. Stad. pelag. 1, 4. und 1. Abdomenbein — 67 ×.
Fig. 24. Stad. pelag. 2 (p 93), Telsonrand — 50 ×.
Fig. 25. Stad. pelag. 3 (p 94), Mittelleib, ventral — 37 ×.
Fig. 26. Stad. pelag. 3, Telsonrand — 37 ×.
Fig. 27. Stad. pelag. 4 (p 96), Uropod — 100 ×.
Fig. 28. Stad. pelag. 4, Antennule — 37 ×.
Fig. 29. Stad. pelag. 4, Telsonrand — 33 ×.
Fig. 30. Stad. pelag. 4, Antenne — 37 ×.
Fig. 31. Stad. pelag. 4, Mittelstück des Rumpfes, ventral — 33 ×.
Fig. 32—34. Stad. pelag. 4, 5., 3. und 1. Abdomenbein — 33 ×.
Fig. 35. Stad. pelag. 5 (p 98), Abdomen, lateral — 25 ×.
Fig. 36. Stad. pelag. 5, Kopf, lateral — 37 ×.
Fig. 37. Stad. pelag. 5, Uropod — 67 ×.
Fig. 38. Stad. pelag. 5, Mittelstück des Rumpfes, ventral — 25 ×.
Fig. 39. Stad. pelag. 5, 5. Abdomenbein — 50 ×.
Fig. 40. Stad. pelag. 6 (p 99), Telsonrand — 25 ×.
Fig. 41. Stad. pelag. 6, 5. Abdomenbein — 33 ×.
Fig. 42. Stad. pelag. 6, Antenne — 25 ×.
Fig. 43. Stad. pelag. 6, Antennule — 25 ×.
Fig. 44—46. Stad. pelag. 6, 3., 4. und 5. Maxilliped — 50 ×.
Fig. 47. Stad. pelag. 6, 6. Abdomenbein — 50 ×.
Fig. 48. Stad. pelag. 6, 3. Abdomenbein — 33 ×.
Fig. 49—51. Stad. pelag. 6, 3., 4., 5. Maxilliped — 50 ×.
Fig. 52. Stad. pelag. 6, 1. Abdomenbein — 33 ×.
Fig. 53. Stad. pelag. 6, Putzbein, Endglieder — 75 ×.
Fig. 54. Stad. pelag. 7 (p 101), Antennule — 20 ×.
Fig. 55, 57, 59. Stad. pelag. 7, 3., 5. Abdomenbein. Borsten größtentheils weggelassen — 25 ×.
Fig. 56, 58. Stad. pelag. 7, Kiemenknospe des 2. und 4. Abdomenbeins — 25 ×.
Fig. 60—62. Stad. pelag. 7, 5., 4. und 3. Maxilliped — 30 ×.
Fig. 63. Stad. pelag. 7, Antenne. Borsten weggelassen — 20 ×.
Fig. 64. Stad. pelag. 7, 2. Maxille — 50 ×.
Fig. 65. Stad. pelag. 7, Uropod — 25 ×.
Fig. 66. Stad. pelag. 8 (p 102), Uropod — 25 ×.
Fig. 67. Stad. pelag. 8, Antenne — 16 ×.
Fig. 68. Stad. pelag. 8, Antennula — 16 ×.
Fig. 69—73. Stad. pelag. 8, Kiemenknospe des 1., 2., 3., 4., 5. Abdomenbeines — 25 ×.
Fig. 74—78. Stad. pelag. 9 (p 104), Kiemenknospe des 5., 4., 3., 2., 1. Abdomenbeines — 25 ×.
Fig. 79. Stad. pelag. 9, Uropod — 16 ×.
Fig. 80. Stad. pelag. 9, Antennule. Borsten weggelassen — 16 ×.
Fig. 81. Stad. pelag. 9, Antenne. Borsten weggelassen — 16 ×.
Fig. 82, 83. Stad. pelag. 10 (p 109), 1. und 2. Abdomenbein. Borsten weggelassen — 10 ×.
Fig. 84. Stad. pelag. 10, 3. Abdomenbein — 16 ×.
Fig. 85, 86. Stad. pelag. 10, 4., 5. Abdomenbein. Borsten weggelassen — 10 ×.
Fig. 87. Stad. pelag. 10, Antenne. Borsten weggelassen — 15 ×.
Fig. 88—90. Stad. pelag. 10, 5., 4. und 3 Maxilliped — 12 ×.
Fig. 91, 92. Stad. pelag. 10, Kieme des Putz- und Raubbeines — 25 mal.
Fig. 93. Stad. pelag. 10, Antennule, Geißeln — 15 ×.
Fig. 94—96. Stad. pelag. 10, 3., 2. und 1. Gehbein (8., 7., 6. Thoraxbein) — 15 ×.
Fig. 97. Stad. pelag. 10, Vorderkörper, Lateralansicht — 5—6 ×.
Fig. 98. Stad. pelag. 10, Raubbein — 10 ×.
Fig. 99—101. Stad. pelag. 10, Kieme des 3., 4. und 5. Maxillipeden — 25 ×.
Fig. 102. Stad. pelag. 10, Vordere Segmente, Lateralansicht — 10 ×.
Fig. 103. Stad. pelag. 10, 2. Maxille — 37 ×.
Fig. 104. Stad. pelag. 10, Mandibelzähne — 37 ×.
Fig. 105. Stad. pelag. 10, Dorsalansicht — 5—6 ×.
Fig. 106. Stad. pelag. 10, Uropod (statt *Ac. an* lies *Ac. la*) — 12 ×.
Fig. 107. Stad. pelag. 10, Vorderes Rumpfstück, ventral — 10 ×.
Fig. 108. Stad. pelag. 10, Abdomen, lateral — 10 ×.
Fig. 109. Stad. pelag. 10, Telsonrand — 15 ×.
Fig. 110. Stad. pelag. 10. Rostrum, lateral — 8 ×.



Mantis Spp 1, 2, Sp 1–10

Mantis Spp 1, 2, Sp 1–10



Tafel 10.

Fig. 1—99: *Squilla desmaresti*, Pelagische Larven, Stadium 1—9 (p 56, 87—108, 162 ff).

Fig. 1. Stadium 1 (p 89), Dorsalansicht — 25 ×.
Fig. 2. Stadium 1, Lateralansicht — 25 ×.
Fig. 3. Stadium 1, Raubbein — 50 ×.
Fig. 4. Stadium 1, Antenne — 100 ×.
Fig. 5. Stadium 1, Antennula — 10 ×.
Fig. 6, 7. Stadium 1, 1. und 4. Abdomenbein — 100 ×.
Fig. 8. Stadium 1, 1. Maxille (statt *Pr* lies *Pp*) — 150 ×.
Fig. 9. Stadium 1, 2. Maxille — 150 ×.
Fig. 10. Stadium 1, Putzbein — 100 ×.
Fig. 11. Stadium 1, Endglieder des Putzbeines — 150 ×.
Fig. 12. Stadium 2 (p 93), Antenne — 67 ×.
Fig. 13. Stadium 2, Telson, 5. Abdomenbein (statt *Pa 5* lies *Pn 5*) — 50 ×.
Fig. 14. Stadium 3 (p 94), Telson — 50 ×.
Fig. 15. Stadium 3, Antennula — 50 ×.
Fig. 16. Stadium 3, Antenne — 50 ×.
Fig. 17. Stadium 3, Knospen des 3., 4. und 5. Maxillipeden — 67 ×.
Fig. 18. Stadium 3, Mandibelzähne — 150 ×.
Fig. 19. Stadium 3, 5. Abdomenbein — 100 ×.
Fig. 20. Stadium 4 (p 96), Telson und Uropod — 30 ×.
Fig. 21. Stadium 4, Uropod — 100 ×.
Fig. 22. Stadium 4, 5. Abdomenbein — 33 ×.
Fig. 23. Stadium 4, Antenne — 40 ×.
Fig. 24. Stadium 4, 1. Maxille — 80 ×.
Fig. 25—27. Stadium 4, 4., 3., 1. Abdomenbein — 33 ×.
Fig. 28. Stadium 4, Lateralansicht — 13 ×.
Fig. 29. Stadium 4, 2. Maxille — 80 ×.
Fig. 30. Stadium 4, Knospen des 3., 4. und 5. Maxillipeden — 50 ×.
Fig. 31—33. Stadium 5 (p 98), 3., 4. und 5. Maxilliped — 50 ×.
Fig. 34, 35. Stadium 5, 1. und 5. Abdomenbein — 30 ×.
Fig. 36. Stadium 5, Uropod — 50 ×.
Fig. 37—39. Stadium 5, 6., 7., 8. Thoraxbein (1.—3. Gehbein) — 100 ×.
Fig. 40—42. Stadium 6 (p 99), 3., 4., 5. Maxilliped — 40 ×.
Fig. 43. Stadium 6, Kiemenknospe des 4. Abdomenbeins — 30 ×.
Fig. 44. Stadium 6, Dorsalansicht 8 ×.
Fig. 45. Stadium 6, Antenne. Borsten weggelassen — 40 ×.
Fig. 46. Stadium 6, Antennula, Geißeln — 40 ×.
Fi4. 47. Stadium 6, Uropod — 40 ×.
Fig. 48. Stadium 6, 1. Maxille — 80 ×.
Fig. 49. Stadium 7 (p 101), Telson — 20 ×.
Fig. 50. Stadium 7, Antenne — 25 ×.
Fig. 51. Stadium 7, Antennula, Geißeln — 25 ×.
Fig. 52. Stadium 7, Uropod — 30 ×.
Fig. 53. Stadium 7, 2. Maxille — 50 ×.
Fig. 54—56. Stadium 7, 6., 7., 8. Thoraxbein (1., 2., 3. Gehbein) — 30 ×.
Fig. 57. Stadium 7, Kiemenknospe des 4. Abdomenbeins — 37 ×.
Fig. 58—60. Stadium 7, 3., 4., 5. Maxilliped — 25 ×.
Fig. 61. Stadium 8 (p 102), Uropod — 20 ×.
Fig. 62—64. Stadium 8, 6., 7., 8. Thoraxbein (1., 2., 3. Gehbein) — 30 ×.
Fig. 65—67. Stadium 8, 5., 4., 3. Maxilliped — 20 ×.
Fig. 68. Stadium 8, Antenne. Borsten weggelassen — 20 ×.
Fig. 69. Stadium 8, Antennula, Geißeln — 20 ×.
Fig. 70—74. Stadium 8, Kiemenknospe des 1.—5. Abdomenbeines — 25 ×.
Fig. 75. Stadium 9 (p 104), Telson — 16 ×.
Fig. 76. Stadium 9, 1. Maxille — 50 ×.
Fig. 77. Stadium 9, Mandibelzähne — 50 ×.
Fig. 78, 80, 82. Stadium 9, 1., 3., 5. Abdomenbein — 16 ×.
Fig. 79, 81. Stadium 9, Kiemenknospe des 2. und 4. Abdomenbeines — 16 ×.
Fig. 83. Stadium 9, Uropod — 16 ×.
Fig. 84—86. Stadium 9, 8., 7., 6. Thoraxbein (3., 2., 1. Gehbein) — 20 ×.
Fig. 87—89. Stadium 9, 5., 4., 3. Maxilliped — 20 ×.
Fig. 90. Stadium 9, Antenne — 20 ×.
Fig. 91. Stadium 9, Putzborste — 300 ×.
Fig. 92. Stadium 9, Spitze des Putzbeines — 100 ×.
Fig. 93. Stadium 9, 2. Maxille — 37 ×.
Fig. 94. Stadium 9, Lateralansicht — 5 ×.
Fig. 95. Stadium 9, Raubbein — 10 ×.
Fig. 96. Stadium 9, Antennula — 20 ×.
Fig. 97. Stadium 9, Putzbein, distale Glieder — 50 ×.
Fig. 98. Stadium 9, Dorsalansicht — 5 ×.
Fig. 99. Stadium 9, Putzbein — 20 ×.

Fig. 100—113: *Lysiosquilla nux*, Pelagische Larven, Stadium 5—7 (p 52, 85—87, 162 ff).

Fig. 100. Stadium 5 (p 86), Lateralansicht — 13 ×.
Fig. 101. Stadium 5, 3. Maxilliped — 45 ×.
Fig. 102. Stadium 5, Hinteres Rumpfende, ventral — 25 ×.
Fig. 103. Stadium 6 (p 86), Uropod — 50 ×.
Fig. 104—106. Stadium 6, 3., 4., 5. Maxilliped — 45 ×.
Fig. 107. Stadium 7 (p 86), Uropod — 50 ×.
Fig. 108. Stadium 7, 5. Abdomenbein — 25 ×.
Fig. 109. Stadium 7, Telsonrand — 25 ×.
Fig. 110. Stadium 7, Raubbein — 15 ×.
Fig. 111. Stadium 7, Antennula — 30 ×.
Fig. 112, 113. Stadium 7, 3. und 5. Maxilliped — 45 ×.

Fig. 1–99 Desmaresti Sp 1–9

Fig. 100–113 Nux Sp 5–7

Tafel 11.

Fig. 1—10: *Pseudosquilla constricta*, Pelagische Larven des 1. Stadiums (p 57, 112, 162 ff).

Fig. 1. Dorsalansicht — 25 ⨯.
Fig. 2. Lateralansicht — 25 ⨯.
Fig. 3. 1. Maxille — 150 ⨯.
Fig. 4. Raubbein — 50 ⨯.
Fig. 5. Mandibel — 150 ⨯.
Fig. 6. Telsonrand — 100 ⨯.
Fig. 7. Antennula — 100 ⨯.
Fig. 8—10. 1., 3., 5. Abdomenbein — 100 ⨯.

Fig. 11—45: *Pseudosquilla mucronata*, Pelagische Larven, Stadium 2—6 (p 57, 113, 162 ff).

Fig. 11. Stadium 2 (p 113), Telsonrand, Uropod — 45 ⨯.
Fig. 12. Stadium 2, Telsonrand — 100 ⨯.
Fig. 13. Stadium 3 (p 114), Telsonrand — 100 ⨯.
Fig. 14. Stadium 3, Knospen des 3., 4. und 5. Maxillipeden — 45 ⨯.
Fig. 15. Stadium 3, Mandibelzähne — 100 ⨯.
Fig. 16. Stadium 3, Antenne. Borsten weggelassen — 50 ⨯.
Fig. 17. Stadium 3, Telsonrand, Uropod — 30 ⨯.
Fig. 18. Stadium 3, Uropod, dorsal — 50 ⨯.
Fig. 19. Stadium 3, 2. Maxille — 100 ⨯.
Fig. 20. Stadium 3, 1. Maxille — 100 ⨯.
Fig. 21. Stadium 3, Antennula — 50 ⨯.
Fig. 22—24. Stadium 3, 1., 3., 5. Abdomenbein — 33 ⨯.
Fig. 25. Stadium 4 (p 115), Dorsalansicht — 12 ⨯.
Fig. 26. Stadium 4, Putzbein, distale Glieder — 67 ⨯.
Fig. 27. Stadium 4, Knospen des 3., 4., 5. Maxillipeden — 75 ⨯.
Fig. 28. Stadium 4, Uropod — 36 ⨯.
Fig. 29. Stadium 4, Telsonrand — 80 ⨯.
Fig. 30. Stadium 4, Antennula, Geißeln — 50 ⨯.
Fig. 31. Stadium 5 (p 116), Knospen des 3.—8. Thoraxbeines — 75 ⨯.
Fig. 32. Stadium 5, Uropod — 25 ⨯.
Fig. 33. Stadium 5, Lateralansicht — 10 ⨯.
Fig. 34. Stadium 5, Telsonrand — 80 ⨯.
Fig. 35. Stadium 5, Antennula, Geißeln — 50 ⨯.
Fig. 36. Stadium 6 (p 117), Antennula — 30 ⨯.
Fig. 37. Stadium 6, Antenne. Borsten weggelassen — 30 ⨯.
Fig. 38. Stadium 6, Telsonrand — 80 ⨯.
Fig. 39. Stadium 6, 1. Maxille — 67 ⨯.
Fig. 40. Stadium 6, 2. Maxille — 67 ⨯.
Fig. 41. Stadium 6, Telson, Uropod — 16 ⨯.
Fig. 42. Stadium 6, Vorderer Theil des Rumpfes, ventral — 16 ⨯.
Fig. 43. Stadium 6, Mandibelzähne — 80 ⨯.
Fig. 44, 45. Stadium 6, 1. und 5. Abdomenbein — 25 ⨯.

Fig. 46—64: *Pseudosquilla caudata*, Pelagische Larven des viertletzten (?) Stadiums (p 57, 117, 162 ff).

Fig. 46—48. 3., 4., 5. Maxilliped — 25 ⨯.
Fig. 49—51. 6., 7., 8. Thoraxbein (1., 2., 3. Gehbein) — 40 ⨯.
Fig. 52. 2. Maxille — 67 ⨯.
Fig. 53. Antenne — 25 ⨯.
Fig. 54. Antennula — 25 ⨯.
Fig. 55. Uropod, dorsal — 19 ⨯.
Fig. 56. Telsonrand — 40 ⨯.
Fig. 57. Raubbein — 12$^1/_2$ ⨯.
Fig. 58. Hinteres Rumpfende, ventral — 8 ⨯.
Fig. 59, 60. 1. und 5. Abdomenbein — 25 ⨯.
Fig. 62—64. Kiemenknospe des 1., 2., 3., 5. Abdomenbeines — 33 ⨯.

Fig. 65—85: *Pseudosquilla ferussaci* (sp. ?), Pelagische Larve des letzten Stadiums (p 57, 120, 162 ff).

Fig. 65. Dorsalansicht — ca. 2 ⨯.
Fig. 66. Telson, dorsal — 6 ⨯.
Fig. 67. 2. Maxille — 25 ⨯.
Fig. 68—70. 8., 7., 6. Thoraxbein (1., 2., 3. Gehbein) — 8 ⨯.
Fig. 71. Telsonrand — 20 ⨯.
Fig. 72. Putzbein, Spitze — 67 ⨯.
Fig. 73. Vorderkopf — 5 ⨯.
Fig. 74. Uropod, ventral — 7 ⨯.
Fig. 75. Hinterer Theil des Abdomens, lateral — 5 ⨯.
Fig. 76. Vorderleib, lateral — 5 ⨯.
Fig. 77. Raubbein — 7 ⨯.
Fig. 78—80. 3., 4., 5. Maxilliped — 8 ⨯.
Fig. 81. Antenne. Borsten weggelassen — 10 ⨯.
Fig. 82. Antennula — 10 ⨯.
Fig. 83. 1. Maxille — 25 ⨯.
Fig. 84, 85. 3. und 1. Abdomenbein — 13 ⨯.

Fig. 86—100: *Lysiosquilla tridens*, Pelagische Larven, Stadium 2—9 (p 52, 82—85, 162 ff).

Fig. 86. Stadium 2 (p 82), Dorsalansicht — 16 ⨯.
Fig. 87. Stadium 3 (p 83), Lateralansicht — 16 ⨯.
Fig. 88. Stadium 5 (p 83), Abdomen, lateral — 15 ⨯.
Fig. 89. Stadium 8 (p 85), Dorsalansicht — 8 ⨯.
Fig. 90. Stadium 8, Lateralansicht — 10 ⨯.
Fig. 91. Stadium 9 (p 85), Telsonrand — 20 ⨯.
Fig. 92—94. Stadium 9, 1., 5. Abdomenbein, Uropod — 25 ⨯.
Fig. 95. Stadium 9, Raubbein — 16 ⨯.
Fig. 96. Stadium 9, Antenne. Borsten weggelassen — 30 ⨯.
Fig. 97. Stadium 9, Antennula — 30 ⨯.
Fig. 98—100. Stadium 9, 3., 4., 5. Maxilliped — 25 ⨯.

Fig. 1–10 Constricta Sp 1 Fig. 11–45 Mucronata Sp 2–6

Fig. 46–64 Caudata Fig. 65–85 Ferussaci Fig. 86–100 Tridens Sp 2–9



Fauna und Flora des Golfes von Neapel.

Faune et Flore du Golfe de Naples.

Bereits erschienen: — Ont déjà paru:

Jahrgang / Année	Nr.	Monographie
1.	1.	**Ctenophoren**, von **C. Chun**. 1880. 313 Seiten mit 18 Tafeln. (Vergriffen — Épuisé.)
	2.	**Fierasfer**, per **C. Emery**. 1880. 76 pagine con 9 tavole. (Vergriffen — Épuisé.)
2.	3.	**Pantopoden**, von **A. Dohrn**. 1881. 252 Seiten mit 18 Tafeln. 60 ℳ — 75 Fr.
	4.	**Corallinenalgen**, von **H. zu Solms-Laubach**. 1881. 64 Seiten mit 3 Tafeln. (Vergriffen — Épuisé.)
3.	5.	**Chetognati**, per **B. Grassi**. 1883. 126 pagine con 13 tavole. 25 ℳ — 31,25 Fr.
	6.	**Caprelliden**, von **P. Mayer**. 1882. 201 Seiten mit 10 Tafeln. 30 ℳ — 37,50 Fr.
	7.	**Cystoseirae**, per **R. Valiante**. 1883. 30 pagine con 15 tavole. 30 ℳ — 37,50 Fr.
	8.	**Bangiaceen**, von **G. Berthold**. 1882. 28 Seiten mit 1 Tafel. 6 ℳ — 7,50 Fr.
	9.	**Attinie**, per **A. Andres**. Vol. I. 1884. 459 pagine con 13 tavole. 80 ℳ — 100 Fr.
4/5.	10.	**Doliolum**, von **B. Uljanin**. 1884. 140 Seiten mit 12 Tafeln. 40 ℳ — 50 Fr.
	11.	**Polycladen**, von **A. Lang**. 1884. 688 Seiten mit 39 Tafeln. 120 ℳ — 150 Fr.
	12.	**Cryptonemiaceen**, von **G. Berthold**. 1884. 27 Seiten mit 8 Tafeln. 40 ℳ — 50 Fr.
6.	13.	**Koloniebildende Radiolarien**, von **K. Brandt**. 1885. 276 Seiten mit 8 Tafeln. 40 ℳ — 50 Fr.
	14.	**Polygordius**, par **J. Fraipont**. 1887. 125 pages avec 16 planches. 40 ℳ — 50 Fr.
7/8.	15.	**Gorgoniden**, von **G. v. Koch**. 1887. 99 Seiten mit 10 Tafeln. 40 ℳ — 50 Fr.
	16.	**Capitelliden**, von **H. Eisig**. 1887. 906 Seiten mit 37 Tafeln. 120 ℳ — 150 Fr.
9.	17.	**Caprelliden**, von **P. Mayer**. Nachtrag. 1890. 157 Seiten mit 7 Tafeln. 24 ℳ — 30 Fr.
	18.	**Enteropneusten**, von **J. W. Spengel**. 1893. 756 Seiten mit 37 Tafeln. 150 ℳ — 187,50 Fr.
10—12.	19.	**Pelagische Copepoden**, von **W. Giesbrecht**. 1892. 831 Seiten mit 54 Tafeln. 150 ℳ — 187,50 Fr.
	20.	**Gammarini**, per **A. Della Valle**. 1893. 948 pagine con 61 tavole. 150 ℳ — 187,50 Fr.
13.	21.	**Ostracoden**, von **G. W. Müller**. 1894. 399 Seiten mit 40 Tafeln. 100 ℳ — 125 Fr.
14—16.	22.	**Nemertinen**, von **O. Bürger**. 1895. 743 Seiten mit 31 Tafeln. 120 ℳ — 150 Fr.
	23.	**Cefalopodi**, per **G. Jatta**. 1896. 268 pagine con 31 tavole. 120 ℳ — 150 Fr.
17.	24.	**Seesterne**, von **Hubert Ludwig**. 1897. 491 Seiten mit 12 Tafeln. 100 ℳ — 125 Fr.
18/19.	25.	**Asterocheriden**, von **W. Giesbrecht**. 1899. 217 Seiten mit 11 Tafeln. 80 ℳ — 100 Fr.
	26.	**Rhodomelaceen**, von **P. Falkenberg**. 1901. 754 Seiten mit 24 Tafeln. 120 ℳ — 150 Fr.
20.	27.	**Mytiliden**, von **Theodor List**. 1902. 312 Seiten mit 22 Tafeln. 120 ℳ — 150 Fr.
21.	28.	**Ichthyotomus sanguinarius**, von **H. Eisig**. 1906. 300 Seiten mit 10 Tafeln. 70 ℳ — 87,50 Fr.
	29.	**Rhizocephala**, by **G. Smith**. 1906. 123 pages with 8 plates. 40 ℳ — 50 Fr.
22/23.	30.	**Phoronis**, par **M. de Selys-Longchamps**. 1907. 280 pages avec 12 planches. 70 ℳ — 87,50 Fr.
	31.	**Protodrilus**, per **U. Pierantoni**. 1908. 226 pagine con 11 tavole. 60 ℳ — 75 Fr.
	32.	**Tricladen**, von **J. Wilhelmi**. 1909. 405 Seiten mit 16 Tafeln. 90 ℳ — 112,50 Fr.

In Vorbereitung: — En préparation: **Acanthometriden**, von **W. Schewiakoff** — **Alcyonaceen**, von **G. von Koch** und **R. Müller** — **Peneidi**, per **F. S. Monticelli** e **S. Lo Bianco**.

Um den Subskribenten, die neu hinzutreten wollen, den Bezug der früheren Bände, soweit sie noch vorräthig sind, zu erleichtern, wird einstweilen der Gesamtpreis der Monographien 5—27 inkl. auf **500 Mark** ermäßigt. Für den Bezug einzelner von diesen Monographien sind die Verkaufspreise auf die Hälfte herabgesetzt worden.

Pour faciliter aux nouveaux souscripteurs l'acquisition des volumes précédents le prix des Monographies 5 à 27 incl., prises toutes à la fois, a été réduit à **500 Mark — 625 Fr.** Chacune des Monographies 5 à 27 se vend séparément la moitié du prix indiqué ci-dessus.

Bei Subskription auf wenigstens 5 Jahrgänge beträgt der Preis für den Jahrgang 50 Mark.
Pour les souscripteurs de 5 années au moins, le prix est fixé à 62,50 Fr. par année.

Mittheilungen aus der Zoologischen Station zu Neapel.

Vollständig erschienen die Bände: — Ont paru les volumes:

Band	Jahr	Seiten	Tafeln	Preis
I.	1878—79.	592 Seit.	mit 18 Taf.	29 ℳ
II.	1880—81.	530 »	» 20 »	29 ℳ
III.	1881—82.	602 »	» 26 »	41 ℳ
IV.	1883.	522 »	» 40 »	59 ℳ
V.	1884.	580 »	» 32 »	56 ℳ
VI.	1885—86.	756 »	» 33 »	58 ℳ
VII.	1886—87.	748 »	» 27 »	56 ℳ
VIII.	1888.	662 »	» 25 »	55 ℳ
IX.	1889—91.	676 »	» 25 »	58 ℳ
I.—IX.				441 ℳ = 551,25 Fr.
X.	1891—93.	680 Seit.	mit 40 Taf.	76 ℳ — 95,— Fr.
XI.	1893—95.	694 »	» 24 »	58 ℳ — 72,50 Fr.
XII.	1895—97.	772 »	» 34 »	(Heft 4 vergriffen).
XIII.	1898—99.	773 »	» 13 »	43 ℳ — 53,75 Fr.
XIV.	1900—01.	629 »	» 18 »	44 ℳ — 55,— Fr.
XV.	1902.	683 »	» 30 »	65 ℳ — 81,25 Fr.
XVI.	1903—04.	588 »	» 22 »	47 ℳ — 58,75 Fr.
XVII.	1904—06.	528 »	» 33 »	58 ℳ — 72,50 Fr.
XVIII.	1906—08.	650 »	» 26 »	58 ℳ — 72,50 Fr.
XIX.	1908—10.	761 »	» 19 »	58 ℳ — 72,50 Fr.

Bei Bezug der ersten 9 Bände wird deren Preis auf die Hälfte ermässigt. — Pour les acheteurs des volumes 1 à 9 le prix en sera réduit de moitié.

Zoologischer Jahresbericht.

Erschienen sind die Berichte für: — Ont paru les comptes-rendus pour:

1879. Preis 32 ℳ — 40,— Fr.
1880. » 31 ℳ — 38,75 Fr.
1881. » 31 ℳ — 38,75 Fr.
1882. » 32 ℳ — 40,— Fr.
1883. » 34 ℳ — 42,50 Fr.
1884. Preis 36 ℳ — 45,— Fr.
1885. » 36 ℳ — 45,— Fr.
1886 bis 1909. Preis jedes Bandes (Jahrgangs) 24 ℳ — 30,— Fr.

Autoren- u. Sachregister zu den Berichten für 1886—1890 bearb. von **P. Schiemenz** u. **E. Schoebel**. Preis 16 ℳ — 20 Fr.
Autorenregister zu den Jahresberichten für 1891—1900 bearbeitet von **E. Hentschel** u. **E. Schoebel**. Preis 12 ℳ — 15 Fr.

Bei Bezug der Jahrgänge 1879—1885 incl. beträgt der Preis derselben nur die Hälfte, also 116 ℳ. — Pour les acheteurs des années 1879—1885 incl., le prix en sera réduit de moitié, c. à d. à 145 Fr.

Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.



